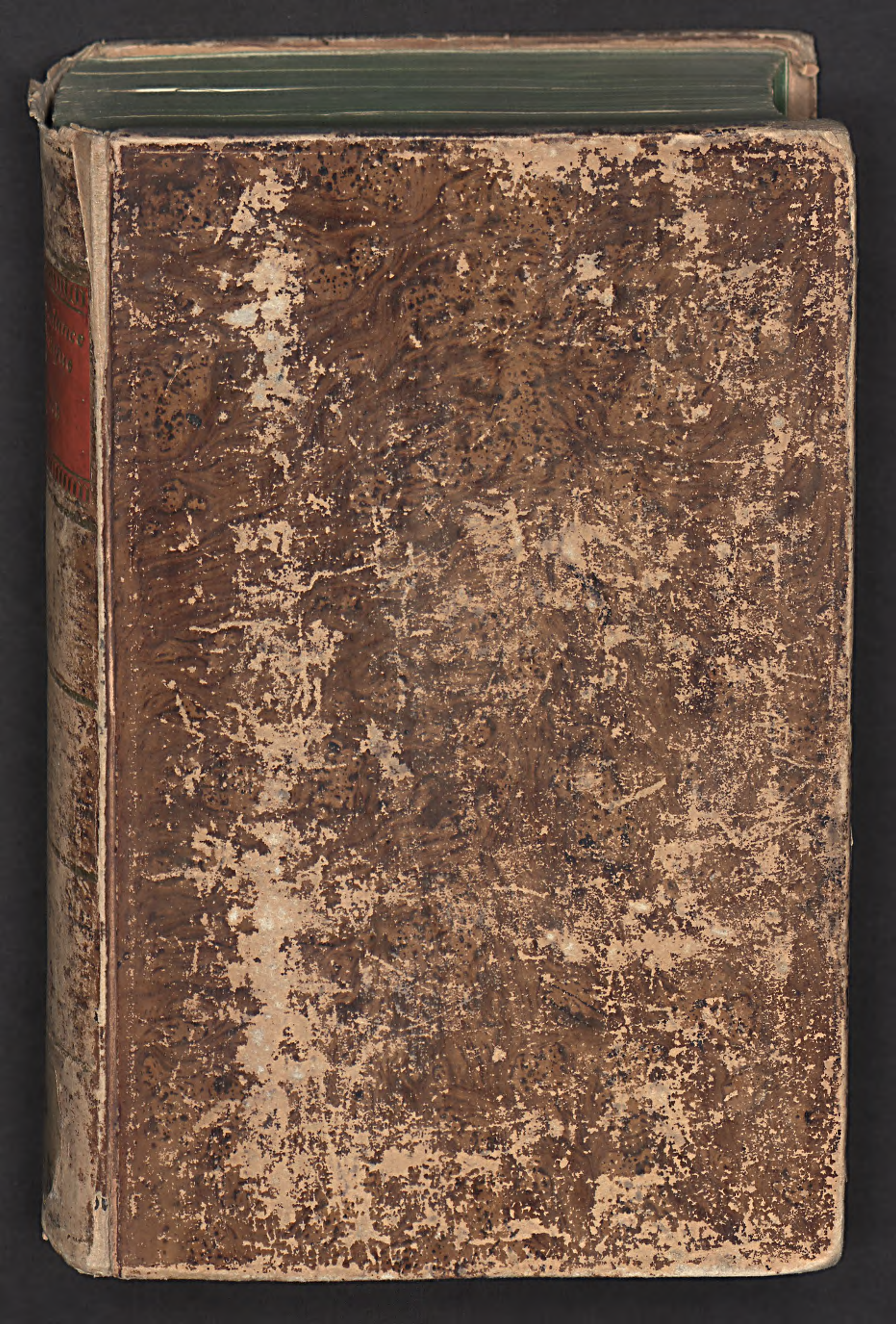



Correspondance
Astronomique
du
Bar. de Zach
6.
Cu
2025

CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE,
GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE
ET STATISTIQUE
DU
BARON DE ZACH.

Sans franc-penser en l'exercice des lettres
Il n'y a ni lettres, ni science, ni esprit, ni rien.
PLUTARQUE.

Sixième Volume.

A GÊNES,
Chez BONAUDO, Imprimeur place des Écoles Pies.

AN 1822.

CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE,
GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE
ET STATISTIQUE.

N.° I.

LETTRE I.

De M. le Baron de ZACH.

Gênes le 1.er Janvier 1822.

Après avoir exposé dans les cinq premiers volumes de cette *Correspondance astronomique* un assez grand nombre d'observations *géonomiques*, que nous avons faites dans différentes parties de l'Italie, il nous reste encore à parler d'une, qui n'est pas moins intéressante, parce qu'elle a été faite sur un des points de la célèbre mesure des degrés du méridien, entrepris en 1750–1752 par ordre du Pape *Bénoît XIV*, par les deux jésuites *Maire* et *Boscovich* depuis Rome jusqu'à Rimini.

Comme on avait déjà beaucoup parlé dans ce tems, et depuis la mesure des degrés au Pérou, de l'attraction des fils-à-plomb des instrumens d'astronomie par les grandes masses des montagnes, et qu'on avait attribué les erreurs dans les observations célestes à ces

dérangemens des fils-à-plomb, le P. *Boscovich*, alors professeur des mathématiques au collège romain à Rome, proposa une mesure des degrés du méridien entre deux mers (*), dont les termes extrêmes seraient dans des plaines éloignées de grandes chaînes de montagnes. Il a fait remarquer que les deux villes *Rome* et *Rimini*, à-peu-près sur le même méridien, remplissaient cette condition. La première presque sur la *Méditerranée*, la seconde sur le bord de l'*Adriatique*, étaient l'une et l'autre si éloignées de la chaîne des *Apennins* qui les séparent, qu'il n'y aurait rien à craindre de l'action des montagnes sur les fils-à-plomb des instrumens qu'on y employerait. Cette mesure de deux degrés du méridien de Rome fut entreprise et exécutée, comme l'on sait, en 1752, et *Rimini* en a été le terme boréal.

En 1808, vers la fin de mois d'octobre, j'étais à *Rimini*. Je savais, par l'*Expeditio litteraria etc.* (**) que le P. *Boscovich* y avait observé la latitude avec un secteur zénithal, dans la maison de M. le Comte *Garampi* sur la place de S. Antoine. J'y ai eu facilement accès; on me conduisit au second étage de cette maison sur le lieu même où *Boscovich* avait fait ses observations, et avait établi son secteur. Les crampons sur lesquels *Boscovich* avait fait passer sa méridienne filaire y étaient encore. C'est au-dessus de ce lieu, que je fis mes observations de latitude avec mon cercle-répétiteur de *Reichenbach*, ainsi qu'on le trouve exposé ici.

(*) Le P. *Inghirami*, dans un nivellement de deux mers, qu'il vient d'exécuter en Toscane d'*un seul point*, et dont il sera bientôt question dans cette *Correspondance*, a trouvé la différence légère de 1,6 toises entre les niveaux de la mer Méditerranée et l'Adriatique. On doit plutôt la regarder comme une erreur inévitable de l'observation, que comme une différence réelle des niveaux entre ces deux mers.

(**) *De litteraria expeditione per pontificiam ditionem ad dimetiendos duo meridiani gradus à PP. Maire et Boscovich. Romae* 1755 *in*-4.° Cet ouvrage a été traduit en français par le jésuite P. *Hugon*,

A la maison du Comte GARAMPI *à Rimini.*

Observations circum-méridiennes de l'étoile polaire, à son passage inférieur au méridien.

1808 *le* 10 *Novembre.*

Baromètre 27^p 10^l,5 de Paris. Thermomètre + 11°, 0 *Réaumur.*

Passage de l'étoile au méridien . . .	0^h	55'	11,"03 tems sidéral.
Arc parcouru après 30 répétitions.	1326°	27'	22,"00
Variation dans les dist. app. au zénith	—	1	51, 42
Variation dans la réfraction.	+	0	0, 06
Arc apparent réduit au méridien	1326	25	30, 64
Arc simple $\frac{1}{30}$. Dist. appar. au zénith. . . .	44	12	51, 02
Réfraction vraie selon *Carlini*.		+	55, 81
Vraie distance méridienne au zénith.	44	13	46, 83
Déclinaison vraie de l'étoile polaire.	88	17	32, 03
Vraie latitude de *Rimini*.	44	3	45, 20

1808 *le* 14 *Novembre.*

Baromètre 28^p 2^l,75 de Paris. Thermomètre + 8°,25

Passage de l'étoile au méridien . . .	0^h	55'	9,"46 tems sidéral.
Arc parcouru après 30 répétitions.	1326°	27'	32,"00
Variation dans les dist. app. au zénith . . .	—	2	8, 37
Variation dans la réfraction	+	0	0, 07
Arc apparent réduit au méridien.	1326	25	23, 70
Arc simple $\frac{1}{30}$. Dist. app. au zénith.	44	12	50, 79
Réfraction vraie.		+	57, 26
Vraie distance méridienne au zénith	44	13	48, 05
Déclinaison vraie de l'étoile	88	17	33, 19
Vraie latitude de *Rimini*.	44	3	45, 14

qui a pris le nom de *Chatelain*, pour être plus inconnu ; le P. *Boscovich* y a fait des additions. Cette édition a paru à Paris en 1770 in-4.° sous le titre : *Voyage astronomique et géographique pour mesurer deux degrés du méridien par les PP. Maire et Boscovich.*

1808 *le* 15 *Novembre.*

Baromètre 28ᵖ 3ˡ,5 de Paris. Thermomètre. + 7,° 88

Passage de l'étoile au méridien	0ʰ	55′	9,″06 tems sidér.
Arc parcouru après 30 répétitions.	1326°	26′	56,″00
Variation dans les dist. app. au zénith . . .	—	1	49, 58
Variation dans la réfraction	+	0	0, 06
Arc appareut réduit au méridien	1326	25	6, 48
Arc simple $\frac{1}{30}$ Dist. app. au zénith	44	12	50, 21
Réfraction vraie.		+	57, 48
Vraie distance méridienne au zénith	44	13	47, 69
Déclinaison vraie de l'étoile	88	17	33, 48
Vraïe latitude de *Rimini*	44	3	45, 79

Ayant observé une étoile au nord, nous en avons essayé une autre au sud, pour controler si elle nous donnerait la même latitude; nous avons choisi pour cela l'étoile α de l'aigle, à-peu-près à la même hauteur au sud que l'étoile polaire l'était au nord; voici le résultat qu'elle nous a donné:

Observations circum-méridiennes de l'étoile α de l'Aigle (Atair.)

1808 *le* 26 *Octobre.*

Baromètre 28ᵖ 2ˡ, 75 de Paris. Thermomètre + 11°, 0

Passage de l'étoile au méridien	19ʰ	41′	27,″ 53 t. sid.
Arc parcouru après 20 répétitions	714°	16′	18,″ 50
Variation dans la dist. app. au zénith	—	49	20, 47
Variation dans la réfraction.	—	0	1, 25
Arc apparent réduit au méridien.	713	26	59, 28
Arc simple $\frac{1}{20}$ Dist. app. au zénith	35	40	20, 96
Réfraction vraie	+	0	41, 76
Vraie distance méridienne au zénith.	35	41	2, 72
Déclinaison boréale de l'étoile	8	22	43, 12
Latitude vraie de *Rimini*	44	3	45, 84

Nous avons employé la déclinaison de l'étoile α de l'aigle que nous avons déterminée nous-mêmes à Mar-

seille en 1810 avec le même cercle-répétiteur, par un grand nombre d'observations, comme on peut voir dans le II Volume page 432 de notre ouvrage, sur *l'attraction des montagnes etc.* Avignon 1814. On y trouvera que nous avons fixé cette déclinaison pour le commencement de l'an 1810 . . . . = 8° 22' 36,"43

Variation annuelle selon M. *Pond* (*) + 9,"06 en 2	—	18, 12
Déclinaison boréale pour l'an 1808.	8° 22'	18,"31
Variation jusqu'au 26 Octobre	+	7, 25
Aberration de la lumière	+	9, 43
Nutation lunaire de l'axe terrestre	+	8, 48
Nutation solaire	—	0, 35
Déclin. app. bor. d'Atair, le 26 Octob. 1808. . .	8° 22'	43,"12

Ainsi nous pouvons conclure avec *la plus grande probabilité* que la latitude de la station du P. *Boscovich* à Rimini a été déterminée, je ne dirai pas avec la plus grande vérité, mais avec le plus grand accord, ainsi que le montre ce tableau :

Résumé des observations de l'étoile polaire et de α de l'Aigle.

1808.	Étoiles.	Latitudes simples.	N. d'ob.	Latit. combinées.	N. d'ob.
Novb. 10	étoile polaire	44° 3' 45,"20	30	44° 3' 45,"20	30
14		45, 14	30	45, 17	60
15		45, 79	30	45, 38	90
Octob. 26	Atair.	45, 84	20	45, 84	20
Milieu. Latitude de Rimini.				44° 3' 45,"61	110

Mais quelle sera maintenant la surprise des lecteurs, lorsqu'ils apprendront que 150 observations du soleil, faites avec le même instrument, sur le même lieu,

(*) Nautical Almanac pour 1822, page 129. Le mouvement propre de l'étoile y est compris.

par le même observateur, aussi concordantes entre elles, que le sont celles des étoiles, ont donné une latitude différente au-delà de 5 secondes, ce qui ne nous était jamais arrivé encore, car l'on a vu que toutes les observations précédentes que nous avons publiées soit du soleil, soit des étoiles, nous avaient toujours donné les mêmes résultats pour les latitudes. D'où vient donc tout-à-coup une différence aussi forte, qui s'est montrée ici avec un ordre, une régularité aussi suivie? Quelle peut en être la cause? Nous l'ignorons; nous l'avons cherchée, mais inutilement. L'erreur ne peut être dans la réfraction. Nous avons toujours employé celle des tables de M. *Carlini*. Or l'on sait qu'une erreur de 5 secondes sur cette réfraction à la hauteur de 30 degrés, est absolument inadmissible. L'erreur n'est pas non plus dans le diamètre du soleil, car nous éliminons toujours cet élément dans toutes nos observations solaires, en prenant alternativement dans les observations conjuguées faites au cercle-répétiteur, les bords supérieurs et inférieurs du soleil, et que par conséquent nous observons son centre. L'erreur n'est pas dans la déclinaison du soleil, c'est-à-dire, dans l'obliquité de l'écliptique. Nous avons employé celle de la seconde édition de nos tables solaires publiées à Gotha en 1804. Elle y est marquée page XXI Table XLVII pour le commencement de l'an 1808 = 23° 27' 52,"49. Or, d'après les dernières observations de M. *Pond*, faites avec son nouveau cercle de *Troughton*, cette obliquité moyenne à cette époque est = 23° 27' 52,"0; ainsi l'erreur en question ne vient d'aucun de ces élémens. Il ne reste donc que d'en supposer une *organique* qui se manifeste *quelque fois, non pas toujours*, on dirait presque *par boutade*, dans les cercles-répétiteurs. Il nous suffit d'indiquer *le fait;* le jour arrivera sans doute, où l'on pourra l'expliquer d'une manière satisfaisante. Nous

n'irons pas nous perdre dans des conjectures, et dans des hypothèses; nous donnons *les expériences* lesquelles tôt-ou-tard pourront être de quelque utilité, ou de quelque preuve; nous les consignons à cet effet ici, avec toute la fidélité et tous les détails nécessaires, afin que s'il y a erreur dans les données, ou dans les calculs, on puisse les découvrir et les corriger.

Observations circum-méridiennes du soleil, faites à Rimini en 1808.

	26 Octobr. Barom. $28^p\ 2^l,75$ Therm. $+11^\circ,25$	9 Novemb. Bar. $28^p\ 2^l,5$ Ther. $+10^\circ,5$	13 Novemb. Bar. $28^p\ 3^l,0$ Ther. $+11^\circ,25$	14 Novemb. Bar. $28^p\ 2^l,5$ Ther. $+11^\circ,0$	15 Novemb. Bar. $28^p\ 3^l,0$ Ther. $+10^\circ,25$
Arc parcouru après 30 répétit.	1696° 10′ 11,″50	1219° 6′ 22,″00	1861° 44′ 52,″50	1869° 35′ 32,″75	1877° 14′ 10,″25
Variation dans les dist. au zénit.	— 35 6, 74	— 21 51, 26	— 32 21, 05	— 28 27, 13	— 23 37, 67
—— dans la Déclinaison.	+ 0 7, 85	+ 0 55, 36	+ 1 0, 65	+ 0 42, 12	+ 0 15, 32
—— dans la Réfraction.	+ 0 1, 91	+ 0 1, 51	+ 0 2, 38	+ 0 2, 11	+ 0 1, 87
Arc apparent réduit au mérid.	1695 35 14, 52	1218 45 27, 61	1861 13 34, 48	1869 7 49, 85	1876 50 49, 77
$\frac{1}{30}$ Arc simp. Dist. app. au zén.	56 31 10, 48	60 56 16, 38	62 2 27, 15	62 18 15, 66	62 33 41, 66
Réfraction vraie.	+ 1 27, 63	+ 1 44 37	+ 1 48, 78	+ 1 50, 23	+ 1 51, 97
Parallaxe de hauteur.	— 0 7, 30	— 0 7, 68	— 0 7, 77	— 0 7, 78	— 0 7, 79
Vraie distan. méridien. au zénith.	56 32 30, 81	60 57 53, 07	62 4 8, 16	62 19 58, 11	62 35 25, 84
Déclinaison australe du soleil.	12 28 50, 52	16 54 12, 30	18 0 28, 41	18 16 16, 67	18 31 45, 40
Latitude de Rimini.	44 3 40, 29	44 3 40, 77	44 3 39, 75	44 3 41, 44	44 3 40, 44

Résumé de ces observations solaires.

1808.	Latitudes simples.	N. d'ob.	Latitudes combinées.	N. d'ob.
Octob. 26	44° 3' 40,"29	30	44° 3' 40,"29	30
Novemb. 9	40, 77	30	40, 38	60
13	39, 75	30	40, 27	90
14	41, 44	30	40, 56	120
15	40, 44	30	40, 54	150

Latitude par 150 Observ. du soleil... 44° 3' 40,"54
—— par 110 Observ. des étoiles.. 44 3 45, 61

Différ. entre le soleil et les étoiles........... 5,"07

Nous allons voir à-présent, quelle est la latitude de *Rimini*, qui résulte des observations que le P. *Boscovich* a faites sur le même lieu avec son secteur zénithal. Il n'y a observé que les deux étoiles α du Cygne, et μ de la grande Ourse. Nous ne nous arrêterons pas à ses calculs, leurs élémens n'étaient pas trop bien connus de son tems, il y a même totalement négligé les effets de la nutation. Nous avons refait tous ces calculs sur des données les plus récentes, et par conséquent plus exactes, ainsi qu'on les trouvera exposés dans les tableaux suivans.

Le but du P. *Boscovich* n'était pas tant de déterminer la latitude de son point d'observation, que d'avoir l'amplitude de l'arc du méridien compris entre Rome et Rimini. Il n'avait pas besoin de connaître pour cela la déclinaison des étoiles. Il lui suffisait, ainsi qu'il l'a fait, d'observer les distances au zénith de mêmes étoiles à Rome et à Rimini; leurs différences donnaient l'arc du méridien qu'il cherchait, et dont il avait besoin pour son travail; mais notre intention étant de trouver la latitude que le P. *Boscovich* avait observée pour la comparer à celle que nous avons déterminée, il est né-

cessaire de connaître la déclinaison de ces deux étoiles, desquelles *Boscovich* s'était servi dans ses observations.

Heureusement le célèbre *Bradley* avait précisément fait à cette époque un grand nombre d'excellentes observations célestes que l'infatigable *Bessel* a réduites avec autant de soin et d'intelligence, que ce fameux observateur en a mis pour les faire, dans un corps d'ouvrage (*) dont l'immense travail l'associe à la gloire immortelle de ce grand Astronome. C'est de ce bel ouvrage que nous avons tiré les déclinaisons de ces deux étoiles qui s'y trouvent, pages 200 et 256, de la manière suivante :

Déclin. moyen. de α du Cygne pour le 1.er Jan. 1755 =	44°	24′	56,″	7*B*.
Variation annuelle + 12,″419, en trois ans		—	37,	26
Décl. moy. de α du Cygne, le 1.er janvier 1752	44	24	19,	44
Décl. moy. de μ de la grande Ourse pour 1755... =	42°	43′	15,″	8*B*.
Variation annuelle — 17,″688, pour 3 ans.......		+	53,	06
Décl. moy. de μ de la gr. Ourse 1.er janvier 1752 ...	42	44	8,	86

D'après ces données les observations du P. *Boscovich* sont représentées dans les tableaux suivans :

Observations du P. Boscovich *de l'étoile α du Cygne, faites avec son secteur zénith., dont l'erreur de collim. a été* ± 6′ 20,″5.

Secteur.	1752.	Dist. au zénith observée.	Dist. au zénith corrigée par la collim. et réfract.	Déclin. appar. de l'étoile.	Variation	Aberration	Nutation.	Latitude.
Limbe à l'ouest.	Mai. 6	0° 26′ 52,″5	0° 20′ 32,″3	44° 24′ 14,″02	+ 3,″98	− 17,″39	+ 7,″99	44° 3′ 41,″72
	7	0 26 53, 2	0 20 33, 0	44 24 14, 17	+ 4, 02	− 17, 28	+ 7, 99	44 3 41, 17
	13	0 26 53, 3	0 20 33, 1	44 24 15, 00	+ 4, 22	− 16, 64	+ 7, 98	44 3 41, 90
	14	0 26 52, 9	0 20 32, 7	44 24 15, 15	+ 4, 26	− 16, 53	+ 7, 98	44 3 42, 45
à l'Est.	Avril. 30	0 14 11, 9	0 20 32, 7	44 24 13, 20	+ 3, 73	− 17, 86	+ 7, 89	44 3 40, 50
	Mai. 5	0 14 11, 9	0 20 32, 7	44 24 13, 77	+ 3, 94	− 17, 50	+ 7, 89	44 3 41, 07
	12	0 14 11, 2	0 20 32, 0	44 24 14, 85	+ 4, 18	− 16, 75	+ 7, 98	44 3 42, 85
Milieu. Latitude de Rimini, par 7 Observations.......								44° 3′ 41,″66

Observations de l'étoile μ de la grande Ourse. Erreur de collimation ± 6′ 20″5

	Avril. 29	1° 13′ 16,″5	1° 19′ 38,″1	42° 44′ 3,″93	− 5,″33	+ 7,″62	− 7,″22	44° 3′ 42,″03
	30	1 13 15, 5	1 19 37, 1	42 44 4, 02	− 5, 37	+ 7, 75	− 7, 22	44 3 41, 12
	Mai. 2	1 13 16, 5	1 19 38, 1	42 44 4, 24	− 5, 51	+ 8, 11	− 7, 22	44 3 42, 34
	6	1 13 16, 9	1 19 38, 5	42 44 4, 56	− 5, 68	+ 8, 60	− 7, 22	44 3 43, 06
	Avril. 25	1 25 57, 8	1 19 38, 4	42 44 3, 37	− 5, 20	+ 6, 93	− 7, 22	44 3 41, 77
	Mai. 1	1 25 56, 3	1 19 36, 9	42 44 4, 17	− 5, 47	+ 8, 00	− 7, 22	44 3 41, 07
	3	1 25 57, 8	1 19 38, 4	42 44 4, 32	− 5, 55	+ 8, 23	− 7, 22	44 3 42, 72
Milieu. Latitude de Rimini, par 7 Observations.......								44° 3′ 42,″02

Donc la latitude de Rimini, à la maison du Comte *Garampi* est:

Par 7 observations d'α du Cygne	44°	3'	41,"66
Par 7 observations de μ de la gr.de *Ourse*	44	3	42, 02
Latitude d'après les observat. de *Boscovich*	44	3	41, 84
—— d'après nos 150 observ. du soleil	44	3	40, 54
—— d'après nos 110 observ. des étoiles	44	3	45, 61

Après avoir fait l'observation de la latitude de la station du P. *Boscovich* à *Rimini*, nous y avons encore ajouté celle de son azimuth qu'il y avait observé dans la même station, avec une vieille tour d'un couvent détruit, sur le *Mont Luro*, à-peu-près douze mille toises de Rimini.

Le 9 Novembre 1808, vers les 8 heures et demie du matin, nous observames cet azimuth avec notre théodolite non-répétiteur. Comme la vieille tour sur le *Mont Luro* était un objet un peu difficile à bien distinguer, nous avons choisi pour faire cette observation délicate, une mire plus marquée, laquelle nous a présenté le nouveau fanal à l'entrée du port de *Rimini* (*). Nous avons ensuite observé avec plus de loisir l'angle entre la fléche de ce fanal, et la tour sur le *Mont Luro*, ce qui nous a donné l'azimuth de cette tour avec plus de précision. Voici les détails et les résultats de ces observations azimuthales.

(*) Ce fanal a été bâti en 1754.

Rimini, à la maison du Comte GARAMPI
Le 9 *Novembre* 1808 *au matin.*

Angle horaire en tems vrai.	Angle entre ☉ et la flèche du fanal.	Azimuth compté du Sud vers l'Est.	Milieu.
	I. *Bord du* ☉		
3h 30' 40,"03	114° 19' 25"	165° 30' 46,"6	
3 29 52, 53	114 28 55	165 30 50,6	165° 30' 49,"4
3 28 57, 04	114 40 0	165 30 51,8	
3 28 1, 74	114 51 0	165 30 48,5	
	II. *Bord du* ☉		
3 23 17, 05	116 21 15	166 3 54, 7	
3 22 28, 55	116 31 10	166 4 2, 0	
3 21 41, 05	116 40 50	166 4 5, 5	166° 4' 0,"2
3 20 54, 25	116 50 10	166 3 56, 5	
3 20 16, 55	116 57 50	166 3 56, 9	
3 19 37, 06	117 6 0	166 4 5, 4	

Milieu. Centre du soleil, et angle entre le Fanal et le méridien de la maison Garampi.	165° 47' 24,"8
Angle entre le fanal et le Mont Luro	121 8 24, 4
Azimuth de la tour de Mont Luro de S. à l'E. .	44° 39' 0," 4

Le lendemain, le 10 Novembre 1808 au soir, nous répétames ces observations azimuthales; mais cette fois-ci, au lieu de les prendre avec le fanal comme la veille, nous les avons observées directement avec la tour du *Mont Luro*. Elles nous ont donné les mêmes résultats, ainsi qu'on le verra exposé dans le tableau suivant:

A la maison Garampi le 10 *Novemb.* 1808 *soir.*

Angle horaire en tems vrai.	Angle entre ☉ et la tour du Mont Luro.	Azimuth compté du Sud à l'Est.	Milieu.
	II. *Bord du* ☉		
4h 34' 31,"92	107° 49' 52"	44° 55' 18,"3	44° 55' 19,"5
4 35 4, 92	107 55 37	44 55 13, 2	
4 35 29, 92	108 0 22	44 55 31, 0	
4 37 54, 90	108 25 42	44 55 15, 3	
	I. *Bord du* ☉		
4 35 54, 91	107° 32' 2"	44 22 46, 9	44 22 41, 4
4 36 19, 91	107 36 12	44 22 30, 7	
4 36 45, 91	107 41 7	44 22 49, 3	
4 37 5, 91	107 44 27	44 22 38, 8	
	Centre du ☉	Milieu. Centre.	44 39 0, 5
4 28 15, 94	106 26 27	44 38 53, 4	44 38 53, 4
4 31 30, 68	107 1 27	44 39 7, 0	44 59 7, 0

Milieu, azimuth de la tour de Mont Luro. . 44 39 0, 3
Cet azimuth a été trouvé le 9 Novemb. . . . 44 39 0, 4
Cet azimuth compté du Nord à l'Est. 135 20 59, 65

Le P. *Boscovich* avait observé sur le même lieu, ce même azimuth le 23 juillet 1752; voici de quelle manière il expose ses observations et leurs résultats, dans son *Expédition littéraire.*

Tems vrai matin.	Distances observées.	Dist. du ☉ au M. Luro réduites à l'horizon.	Azimuth du Soleil.	Azimuth de la tour à M. Luro du Nord à l'Est.
4h 34' 43"	74° 19' 0"	74° 19' 3"	61° 2' 52"	135° 21' 55"
4 39 24	73 29 12	73 29 40	61 51 46	135 21 26
4 46 43	72 14 6	72 14 39	63 7 32	135 22 11
Milieu. Azimuth de la tour de M. Luro. . .				135 21 51
Nous avons trouvé cet azimuth là haut . . .				135 20 59, 7
Différence.				51,"3

Cette différence est bien celle entre notre azimuth et celui que le P. *Boscovich* a *calculé* et adopté, mais ce n'est pas celui qu'il a *observé*. En refaisant le calcul sur ces observations originales, d'après des données plus récentes et plus exactes, on trouvera les résultats suivans. Par exemple, le P. *Boscovich* supposait que le jour de son observation la déclinaison du soleil avait été de 20° 4' 0" *B*, le matin à 4^h 39', mais elle était bien à cet instant 20° 3' 36" *B*.

Observations du P. Boscovich *de l'azimuth de la tour de* Mont Luro, *faites à la maison du Comte* Garampi *à Rimini, le* 23 *juillet* 1752.

Angle hor. en tems.	Angle hor. en degrés.	Déclinaison boréale du Soleil.	Angle entre le ☉ et la tour du M.t Luro.	Azimuth du M.t Luro du Nord à l'Est.
7^h 25' 17"	111° 19' 15"	20° 3' 38"	61° 03' 09"	135° 22' 12"
20 35	110 08 45	20 3 36	61 52 12	135 21 52
13 17	108 19 15	20 3 32	63 07 49	135 22 28

Milieu; Azimuth de la tour du M^t. Luro du N. à l'E. 135° 22' 11"
Nous l'avons déterminé là-haut 135 20 59,7

Différence. . . . . . . 1' 11,"3

Ce n'était donc que par un hasard que l'azimuth calculé par le P. *Boscovich*, s'était un peu plus approché de la vérité: l'erreur de son calcul était de 20 secondes.

Le lieutenant-colonel *Moynet*, chargé alors en chef des observations de la carte générale du ci-devant royaume d'Italie, dans une lettre datée de Milan le 24 décembre 1808, nous avait appris que les ingénieurs-géographes français sous ses ordres avaient observé avec un cercle-répétiteur, et par l'étoile polaire à son

passage inférieur, la latitude de la station du P. *Boscovich* à Rimini. Il nous a encore marqué qu'ils avaient aussi vérifié son azimuth par plus de deux-cents observations du soleil, le matin et le soir, qui ont eu entre elles un accord constant. Mais comme il ne nous avait pas envoyé ces observations, nous n'avons pu les comparer aux nôtres. On les trouvera probablement dans quelque dépôt. M. *Moynet* nous a encore fait connaître dans sa lettre, qu'il avait fait rétablir les deux termes de la base de *Boscovich*.

Effectivement, on nous avait indiqué à Rimini les fouilles que ces ingénieurs avaient fait faire quatre ou cinq mois avant notre arrivée, pour découvrir les anciennes bornes de cette base. La plaine sur laquelle elle avait été mesurée en 1751, était la plage de la mer adriatique, à l'embouchure de la petite rivière *Ausa*, ou *Avisa* (en latin *Aprusa*).

Ce terrain est tout recouvert d'un sable mouvant, remué, transporté et amoncelé par les vents impétueux de la côte, par les vagues de la mer et par les torrens de l'*Avisa*. Les bornes que le P. *Boscovich* avait fait placer aux deux extrémités de sa base, étaient par conséquent enfouies à des grandes profondeurs dans la terre. Il a coûté bien de la peine et du travail à retrouver et à déterrer les pieus qu'on y avait plantés pour marquer les termes. A force de perquisition et de persévérance les ingénieurs ont à la fin trouvé des grosses pieces de bois, qu'ils ont prises pour les termes de cette base; ils les ont fait remplacer par des bornes de pierre.

Il était impossible de voir d'une extrémité de la base le terme de l'autre. Dans le laps d'un demi-siècle, les vents et les ondes avaient entassé dans la direction de cette base, de si grandes dunes de sable, qu'elles interceptèrent la vue de tous côtés. Les ingénieurs fran-

çais étaient obligés de faire ébrécher ces collines, pour pouvoir voir d'un bout à l'autre les signaux, qu'ils y avaient fait ériger. Le sable de cette plage est tellement mobile et, pour ainsi dire, si volatil, que lorsque nous fûmes chercher les pierres que les ingénieurs y avaient fait placer, il n'y avait que quelques mois, elles étaient déjà si enterrées dans le sable, qu'il nous a encore fallu faire faire des excavations pour les retrouver. Le P. *Boscovich* avait rencontré les mêmes difficultés, en cherchant après quelques mois un des termes de sa base. Il raconte lui-même, page 93 §. 172 de son ouvrage, la peine qu'il avait eue à le retrouver.

Comme cette base, pour ainsi dire exhumée avec tant de peines et de travaux, pourrait encore, et peut-être irrévocablement, se perdre, nous avons tâché de la fixer, et de la conserver à la postérité. Nous rapporterons une autre fois les opérations que nous avons entreprises à cet effet; nous continuons pour le moment à donner les observations des azimuths que nous avons faites aux deux extrémités de cette base, et qui contribueront encore mieux à l'assurer et à la transmettre aux tems futurs d'une manière plus inaltérable.

Le même jour, à la même station.

Angle horaire en tems vrai.	Angle entre le soleil et la tour du Mont Luro.	Azimuths.	Milieu.
	II. *Bord du* ☉		
1h 6′ 47,″30	24° 33′ 47,5	42° 20′ 43,″8	42° 20′ 46,″4
1 6 27, 60	24 39 02, 5	42 20 52, 5	
1 6 10, 30	24 43 27, 5	42 20 49, 6	
1 5 52, 60	24 47 52, 5	42 20 38, 8	
1 5 30, 31	24 53 52, 5	42 20 52, 9	
1 5 13, 11	24 58 7, 5	42 20 40, 6	
	I. *Bord du* ☉		
1 4 47, 61	24 28 27, 5	41 44 24, 1	41 44 24, 2
1 4 12, 61	24 37 37, 5	41 44 28, 7	
1 3 51, 32	24 43 12, 5	41 44 32, 7	
1 3 02, 82	24 55 32, 5	41 44 16, 1	
1 2 39, 62	25 01 37, 5	41 44 19, 5	
Milieu. Centre du ☉			42 2 35, 3
	Centre du ☉		
1 8 13, 59	23 53 27, 5	42 2 41, 2	42 2 41, 2

Résumé des observations de tous les azimuths du Mont Luro, faites sur le terme occidental de la base de Boscovich.

Le 9 Novembre du Sud à l'Est. . . .	42° 2′ 24,″3
Le 12 —— ——	42 2 54, 8
—— —— ——	42 2 35, 3
—— —— ——	42 2 41, 2
Milieu. Azimuth du Mont Luro . .	42 2 39, 0

Observations azimuthales, faites au terme oriental de le base du P. Boscovich *à Rimini, le* 11 *Novembre au matin.*

Angle horaire en tems vrai.	Angle entre le ☉ et la tour du Mont Luro.	Azimuths.	Milieu.
	II. *Bord du* ☉		
0h 40' 42," 65	29° 47' 50"	40° 47' 11," 0	40° 47' 0." 0
0 39 39, 65	30 04 25	40 46 56, 5	
0 39 03, 65	30 13 55	40 46 49, 5	
0 38 25, 65	30 24 10	40 46 54, 9	
0 38 02, 66	30 30 25	40 47 00, 8	
0 37 35, 66	30 37 45	40 47 07, 4	
	I. *Bord du* ☉		
0 37 09, 67	30 07 55	40 10 20, 0	40 10 9, 6
0 36 35, 17	30 16 55	40 10 06, 4	
0 36 12, 67	30 22 55	40 10 04, 4	
0 35 40, 68	30 31 30	40 10 04, 5	
0 35 02, 68	30 41 40	40 10 05, 0	
0 34 40, 18	30 47 55	40 10 17, 5	
Milieu. Centre du ☉ . . . . . 40° 28' 34," 8			

OBSERVATIONS AZIMUTHALES,

Faites au terme occidental de la base du P. Boscovich *à Rimini, avec le soleil couchant et la vieille tour du Mont Luro.*

1808, le 9 Novembre au soir.

Angle horaire en tems vrai.	Angles entre le soleil et la tour du M. Luro.	Azimuths.	Milieu.
	I. *Bord du* ☉		
3h 25' 53," 59	91° 57' 05"	41° 45' 51," 2	
3 26 59, 59	92 10 05	41 45 38, 2	
3 29 30, 59	92 40 00	41 45 36, 0	41° 45' 42,"1
3 30 06, 58	92 47 20	41 45 37, 1	
3 30 50, 58	92 56 15	41 45 48, 1	
	II. *Bord du* ☉		
3 31 43, 57	93 40 15	42 19 18, 7	
3 32 40, 57	93 51 10	42 18 56, 9	
3 33 17, 57	93 58 45	42 19 13, 4	42 19 06, 1
3 33 56, 56	94 06 20	42 19 06, 7	
3 35 50, 56	94 28 35	42 18 55, 0	

Milieu. Centre du ☉ . . . 42° 2' 24,"3(*)

A la même Station.

Le 12 Novembre au matin.

Angle horaire en tems vrai.	Angles entre le soleil et la tour du Mont Luro.	Azimuths.	Milieu.
	II. *Bord du* ☉		
1h 21′ 55,″ 51	20° 41′ 35″	42° 21′ 03,″ 5	
1 21 11, 72	20 52 35	42 20 57, 8	
1 20 42, 52	20 59 48	42 20 48, 0	42° 20′ 57,″ 5
1 20 14, 23	21 07 10	42 20 56, 2	
1 19 46, 73	21 14 15	42 21 02, 7	
1 19 21, 74	21 20 30	42 20 56, 5	
	I. *Bord du* ☉		
1 18 42, 04	20 54 35	41 44 54, 4	
1 17 59, 55	21 05 15	41 44 45, 9	
1 17 24, 56	21 14 20	41 44 56, 0	41 44 52, 1
1 16 58, 36	21 21 10	41 44 64, 7	
1 16 33, 77	21 27 05	41 44 43, 2	
1 16 08, 57	21 33 35	41 44 48, 3	
Milieu. Centre du ☉ . . . 42° 2′ 54,″ 8			

Après avoir fait ces observations, nous avons essayé un autre moyen de déterminer les azimuths par des observations *circum-méridiennes* du soleil. Nous avons déjà proposé cette méthode fort-simple dans le 1.er Volume, page 151 de notre ouvrage sur *les attractions des montagnes*, où nous en avons fait une application, avec l'étoile du grand chien *Sirius*, observée en plein jour, avec un théodolite-répétiteur de huit pouces de diamètre.

Lorsqu'on a le midi vrai à un horloge, (ce qui est indispensable de savoir pour toutes les observations azimuthales) on peut facilement réduire ces observa-

tions *circum-méridiennes* au méridien, et obtenir par-là le vrai azimuth de l'objet, avec lequel on aura fait ces observations.

Pointant la lunette plongeante d'un théodolite sur un objet terrestre, dont on voudrait connaître l'angle qu'il fait avec le méridien du lieu de l'observation, on n'a qu'à observer quelques minutes avant ou après le midi, c'est-à-dire, avant ou après le passage du soleil au méridien, les appulses de ses bords à une montre bien réglée sur le tems vrai au même fil vertical dans la lunette, avec lequel on a coupé l'objet terrestre. Moyennant le mouvement azimuthal du soleil, il sera alors facile de réduire ces observations au méridien. Ces observations mêmes fourniront ce mouvement du soleil en azimuth, comme nous le ferons voir à l'instant. Cette méthode très-simple n'exige comme toutes les autres, ni la connaissance de la latitude du lieu, ni celle de la longitude, de la déclinaison, de la hauteur, du diamètre du soleil; elle n'oblige à aucun calcul trigonométrique, ou logarithmique, la seule *règle des trois* suffit; elle ne dépend que de la précision avec laquelle on aura réglé la montre. Par exemple, le 11 novembre, quatre à cinq minutes avant le passage du soleil au méridien, étant posté avec mon théodolite (alors non-répétiteur) ou terme oriental de la base du P. *Boscovich* à Rimini, je voulais déterminer l'angle, que la distance à la vieille tour sur *Mont Luro* fesait avec le méridien qui passe par ce terme de la base.

J'avais pointé le fil vertical de la lunette plongeante de mon théodolite sur la tour de *Mont Luro*, le vernier marquait sur le limbe de l'instrument le point 154° 34′ 10″.

J'ai dirigé ensuite cette même lunette sur le soleil, et j'observai au même fil, qui avait été collé sur la

tour du *Mont Luro*, l'appulse du premier bord du soleil à 23^h 33′ 36,″o tems du chronomètre. Le vernier avait marqué alors sur le limbe 294° 14′ 20″. A 23^h 34′ 0,″0 tems du chronomètre, le second bord du soleil touchait ce même fil, et le vernier marquait 293° 43′ 50″. . . . .

J'avais pris ce même jour des hauteurs correspondantes du soleil, qui m'ont donné le midi vrai au chronomètre à 23^h 37′ 42,″9. Vingt paires d'observations azimuthales, que je produirai tout-à-l'heure, m'ont donné pour le mouvement du soleil en azimuth 974,″4 dans une minute de tems. Avec ces données fort-simples nous allons réduire la première observation circumméridienne, rapportée ci-dessus, du premier bord du soleil, au méridien. Son appulse au fil a été observé au chronomètre à . . . . 23^h 33′ 36,″o

au chronomètre à	23^h	33′	36,″o
Le midi vrai au chronomètre est à. .	23	37	42, 9
Distance du méridien		4′	6,″9

Par conséquent, on fera l'analogie suivante :

Une minute *de tems* donne 974,″4 *en arc* pour le mouvement azimuthal du soleil, que donneront 4′ 6,″9 *de tems* pour ce mouvement *en arc*. C'est-à-dire :

$$60'' : 974,''4 :: 246,''9 : x = 4009,''7$$

La tour du *Mont Luro*, comme nous l'avons dit est à	254°	34′	10″
Le premier bord du soleil était à	294	14	20
Angle entre cette tour et le premier bord du soleil. .	39	40	10
Mouvement azimuthal x, ou réduction au méridien.	1	6	49, 7
Angle de la tour avec le I. bord du soleil au méridien.	40	46	59, 7

La seconde observation du second bord du soleil se réduit de la même manière. L'appulse de ce bord au fil vertical dans la lunette a été observé en tems du chronomètre . . . . 23^h 34′ 0,″ o

chronomètre	23^h	34′	0,″ o
Le midi vrai est à cette montre . . .	23	37	42, 9
Distance du méridien		3′	42,″ 9

L'analogie sera par conséquent:

$$60'' : 974,''4 :: 222,''9 : x = 3619,''9$$

La tour du *Mont Luro* est à	254°	34′	10″
Le second bord du soleil à	293	43	50
Angle entre la tour et le second bord du soleil . .	39	9	40
Réduction au méridien x	1	0	19,9
Angle de la tour avec le II.ᵉ bord du soleil au méridien.	40	9	59,9
Le même angle avec le I.ʳ bord au méridien . . .	40	46	59,7
Donc angle entre la tour et le centre du ☉ au mérid.	40	28	29,8

On aurait pu obtenir cet azimuth tout d'un trait en prenant le milieu des observations des deux bords du soleil:

Par exemple, à	23ʰ	33′	36″	le I.ʳ bord ☉ était à	294°	14′	20″
à	23	34	0	II.ᵉ bord —— à	293	43	50
Milieu. Centre ☉	23	33	48,0	. . . . à	293	59	5
Midi au Chron.	23	37	42,9	. . . .			
Dist. du méridien. . . .		3′	54,″9				

On aura par conséquent la proportion suivante:

$$60'' : 974,''4 :: 234,''9 : x = 3814,''8$$

La tour du *Mont Luro* est à.	254°	34′	10″
Le centre du soleil hors du méridien	293	59	5
Angle entre *Mont Luro* et le centre du ☉ . . .	39	24	55
Réduction au méridien x	1	3	34,8
Angle entre la tour, et le centre du ☉ au méridien.	40	28	29,8

C'est le même azimuth que nous avons trouvé là-haut, en réduisant séparément les deux bords du soleil.

On pourrait encore réduire les azimuths des bords du soleil à son centre en y appliquant les demi-diamètres. Par exemple, dans notre observation ci-dessus faite le 11 novembre 1808 le demi-diamètre du soleil était, selon les éphémérides de Milan, 16′ 12,″0. Mais nous avons fait voir dans le 1.ᵉʳ Vol. *de l'attraction des montagnes etc*..... page 141, que les petites lunettes comme le sont celles des théodolites, à cause de l'aberration des rayons de la lumière, donnaient le dia-

mètre du soleil plus grand de six secondes, que celui qu'on adopte dans nos tables solaires sur des observations faites avec de grandes lunettes plus parfaites, et qui amplifient davantage. Il faut donc augmenter de 3 secondes le demi-diamètre ci-dessus pris des éphémérides et le porter à 16′ 15,″0. Il faut encore le réduire à la hauteur à laquelle nous avons observé le soleil, et qui était à cette époque de 28° 28′ 20″. Ainsi le demi-diamètre du soleil était à cette hauteur . . . = 16′ 15″ sec. 28° 28′ 20″ = 18′ 29,″1. Nous avons trouvé là-haut l'azimuth de la tour de Mont Luro et

le I.r Bord du Soleil =	40°	9′	59,″9	avec le II.e bord =	40°	46′	59,″7
Demi-diamètre du ☉ . . +		18	29, 1	. . . . —		18	29, 1
Azimuth au centre du ☉	40	28	29, 0	. . . .	40	28	30, 6

Milieu. Même azimuth comme ci-dessus. . . 40° 28′ 29,″8

Si l'on observe les deux bords du soleil et qu'on prenne le milieu, la connaissance du *vrai* diamètre devient inutile, parce que par ce moyen il est éliminé de l'observation. Nous conseillons toujours de le faire de cette manière, ou de celle que nous avons proposée dans notre ouvrage sur *l'attraction des montagnes* avec les *théodolites-répétiteurs*, avec lesquels on peut toujours observer le centre du soleil, en observant les deux bords alternativement dans les deux répétitions *conjuguées*. En attendant, on a encore vu que ce que nous avons dit page 146 du I.er Vol. de *l'attraction des montagnes etc.* sur les diamètres du soleil dans les diverses lunettes, vient encore d'être confirmé par cette observation. Nous n'en avons rapporté que deux des deux bords du soleil, pour expliquer et y appliquer le calcul, mais nous en avons fait *vingt-deux* ce même jour que nous allons exposer ici en détails et en résultats.

Observations azimuthales circum-méridiennes, faites à Rimini sur le terme oriental de la base de Boscovich *avec la tour sur le Mont Luro.*

Le 11 Novembre 1808.

La tour du Mont Luro à 154° 34′ 10″

N.°	Tems du Chronomètre.	Premier bord du Soleil.	N.°	Tems du Chronomètre.	Second bord du Soleil.
1	23h 32′ 41,″5	293° 59′ 30″	2	23h 33′ 11,″0	293° 30′ 40″
3	33 36, 0	294 14 20	4	34 00, 0	293 43 50
5	34 27, 0	294 28 05	6	34 56, 5	293 59 15
7	35 20, 0	294 42 45	8	35 45, 4	294 12 20
9	36 22, 0	294 59 20	10	36 51, 3	294 30 25
11	37 13, 3	295 13 30	12	37 39, 0	294 43 15
13	38 03, 5	295 26 45	14	38 37, 0	294 59 0
15	39 03, 0	295 42 55	16	39 28, 0	295 12 40
17	39 52, 0	295 56 15	18	40 20, 3	295 26 50
19	40 56, 0	296 13 35	20	41 20, 3	295 43 05
21	41 52, 5	296 29 05	22	42 19, 3	295 59 25

Nous avons déduit de ces observations le mouvement du soleil en azimuth, en les combinant de plusieurs manières. Par exemple, la première et la troisième observation ont donné la différence des tems observés $= 54,''5$ et la différence en azimuth $= 14' 50'' = 890''$. Donc le mouvement en azimuth dans une seconde de tems sera $= \frac{890''}{54,''5} = 16,''33$; de cette manière nous avons combiné et calculé vingt paires d'observations qui nous ont donné les résultats suivans :

Observations combinées.	Mouvement azimuthal dans une sec.	Observations combinées.	Mouvement azimuthal dans une sec.
1 — 3	16,"33	2 — 4	16," 12
1 — 5	16, 41	2 — 6	16, 26
1 — 7	16, 47	2 — 8	16, 19
1 — 9	16, 36	2 — 10	16, 27
1 — 11	16, 39	2 — 12	16, 25
11 — 13	15, 83	12 — 14	16, 29
11 — 15	16, 07	12 — 16	16, 19
11 — 17	16, 17	12 — 18	16, 21
11 — 19	16, 19	12 — 20	16, 22
11 — 21	16, 25	12 — 20	16, 34

Le milieu de toutes ces déterminations est 16,"24 pour une seconde de tems, par conséquent, 974,"40 pour une minute.

En calculant les vingt-deux observations des deux bords du soleil, de la manière exposée ci-dessus, nous aurons pour les azimuths de la tour sur le *Mont Luro* les résultats suivans.

N.° des obser.	Azimuth avec le I. Bord du Soleil.	N.° des obser.	Azimuth avec le II. Bord du Soleil.
1	40° 46′ 54,″ 7	2	40° 10′ 05,″ 7
3	40 46 59, 7	4	40 09 59, 9
5	40 46 56, 6	6	40 10 07, 6
7	40 47 15, 9	8	40 09 58, 2
9	40 47 03, 8	10	40 10 13, 0
11	40 47 20, 9	12	40 10 18, 4
13	40 47 00, 6	14	40 10 11, 5
15	40 47 04, 3	16	40 10 03, 3
17	40 47 08, 6	18	40 10 03, 9
19	40 47 09, 1	20	40 10 04, 5
21	40 47 21, 6	22	40 10 26, 4
Milieu . . .	40 47 6, 9		40 10 8, 4

Angle entre la tour sur le *Mont Luro* avec le centre du soleil au méridien. . . . . 40° 28′ 37,″6

Nous avons trouvé cet angle par les azimuths pris le même jour le matin, selon la méthode ordinaire. 40 28 34, 8

Différence entre les résultats des deux méthodes . . . . 2,″8

On peut donc fixer le vrai azimuth de la tour sur le *Mont Luro* avec le méridien qui passe par le terme oriental de la base du P. *Boscovich* à 40° 28′ 36,″2 du Sud à l'Est.

Nous ferons voir dans une autre lettre, comment tous ces azimuths réduits à un même point s'accordent entre eux; leur différence ne va pas au-delà de quatre secondes, ce qui n'est pas mal, pour un azimuth déterminé avec un théodolite non-répétiteur de quatre pouces de rayon, et dont les verniers ne donnent que dix secondes sur la division du limbe.

LETTRE II.

De M. De Hoff.

Gotha, le 28 Janvier 1821.

..... En parcourant le troisième volume de votre *Correspondance astronomique etc.*, j'y trouve, page 224, l'allégation d'un fait qui m'intéresse particulièrement. Vous y faites mention des éruptions volcaniques qui doivent avoir eu lieu en Dauphiné au commencement du moyen âge. Vous citez vos autorités, vous rapportez un passage, et vous dites *qu'il ne laisse aucun doute sur l'existence de ces volcans*. Permettez, Monsieur le Baron, que j'ose vous proposer les miennes à ce sujet. Votre zèle pour tout ce qui regarde les sciences en général, votre amour pour la vérité en particulier, me sont un sûr garant que vous les receverez avec bonté et indulgence.

Il y a plusieurs années que j'ai composé un petit mémoire sur ces prétendues éruptions des volcans en Dauphiné, et nommément sur celles qui doivent avoir eu lieu dans les environs de la ville de *Vienne*. Je l'avais d'abord envoyé à feu M. *Delamethrie* avec la prière de lui accorder une place dans son journal de physique, croyant que ce sujet présentait plus d'intérêt aux français qu'aux allemands. Mais il n'a pas paru dans ce recueil, et je n'ai jamais eu de réponse de son éditeur. Peut-être que dans les troubles de la guerre (c'était en 1813) mon manuscrit n'est pas parvenu; peut-être que mon peu d'exercice dans la langue

française a été la cause que ma production n'a pas été jugée digne d'être présentée au public français; peut-être aussi le savant français a-t-il trouvé impertinent, qu'un allemand inconnu osât taxer d'inexactitude et de légèreté un naturaliste tel que *Guettard*.

Quoi qu'il en soit, mon mémoire a été inséré ensuite en allemand dans un journal peu répandu dans l'étranger (*), et comme il est lié à ce que vous avez rapporté dans votre *Correspondance astronomique*, je prends la liberté de vous l'envoyer; vous en ferez l'usage que vous jugerez à propos. . . . . .

OBSERVATIONS

Sur une prétendue ancienne notice historique relativement aux volcans en France.

Dans mes études géologiques j'ai depuis quelque tems principalement fixé mon attention sur les changemens que la surface de notre globe a subis d'après des traditions historiques, et dont le genre humain avait été témoin, et qui par conséquent n'ont point été conjecturés et déduits des observations, et des conséquences qu'on en a tirées, mais qui sont uniquement appuyés sur des faits historiques incontestables. Parmi les notices plus ou moins intéressantes que j'ai recueillies en ce genre, je ne fus pas peu surpris de trouver dans un mémoire de M. *Guettard* que vers le commencement du moyen âge des éruptions volcaniques avaient eu lieu en France, et avaient été décrites par des auteurs contemporains.

(*) *Neue Jahrbücher der Berg-und Hütten-Kunde*: c'est-à-dire: Nouvelles annales des mines et usines par M. le Baron de *Moll*. Nüremberg 1818. 2 Cahier de IV volume, p. 183.

Jean-Étienne Guettard, un des naturalistes français qui le premier avait fait attention aux régions volcaniques en France, et qui cependant s'était déclaré contre l'origine volcanique du basalte soutenue plus tard par ses compatriotes, rapporte dans l'histoire de l'Académie royale des sciences de Paris, année 1752, page 56, un passage de *Sidoine Apollinaire*, par lequel il prétend prouver, que dans le cinquième siècle, du tems de *Mamert*, évêque de Vienne en Dauphiné, les montagnes aux environs de cette ville vomissaient du feu, et des matières enflammées.

Voici de quelle manière s'explique M. *Guettard*: « J'aurais cependant désiré trouver une anecdote semblable à celle qu'on lit dans la première lettre du » septième livre des lettres de *Sidoine Apollinaire*, » évêque de Clermont, et qui m'a été indiquée par » M. *Ozy*, à qui j'avais fait part du dessein où j'étais » de décrire mes observations. *Sidoine Apollinaire*, » dans le trouble et la consternation où sa ville » était plongée à la nouvelle de l'approche des Goths, » qui voulant faire une irruption sur les terres qui » appartenaient aux Romains de ce côté, devaient passer par Clermont, écrit à Saint *Mamert*, évêque de » Vienne en Dauphiné, qu'il va à son imitation, faire » les prières qu'il avait établies dans une calamité publique: c'était dans un tems où les tremblemens de » terre ébranlaient par leurs secousses les murs de » *Vienne, où les montagnes jetaient des flammes, et* » *où leurs sommets s'élevaient par l'amas des matières* » *enflammées qu'ils vomissaient, et qui en retombant* » *s'entassaient les unes sur les autres.* Les bêtes féroces même chassées des forêts par la peur, venaient » se refugier au milieu de la ville. Ce passage ne » laisse aucun doute sur l'état des montagnes des environs de Vienne. »

Sidoine, *Avite et Grégoire de Tours* font mention de cet événement dont parle *Guettard*. Pour en porter un jugement juste, il faut bien considérer et comparer ce que ces trois auteurs en disent, et ne point perdre de vue que le premier avait été un contemporain à la catastrophe, et vivait tout-près du théâtre de la scène; que le second vivait presque à la même époque, et avait été l'arrière-successeur de *Mamert* au siège archiépiscopal de Vienne (*), et que le troisième n'a écrit qu'à-peu-près un siècle après cet événement.

Mamert était en 469 archevêque (**) de Vienne, il institua en cette année, dans laquelle l'événement en question avait eu lieu, les *rogations* (***). Il est mort en 470.

(*) C'est bien mal-à-propos qu'on donne à Saint *Mamert* le titre d'archevêque, ainsi que le fait également le P. de *Colonia* en son histoire littéraire de la ville de Lyon. Tom. 1, page 145. Ce titre n'a été connu en France que depuis le premier Concile de Macon tenu en l'année 585.

(**) *Isicius*, qui avait été sénateur romain, succéda d'abord à *Mamert; Alcimus Avitus*, fils d'*Isicius*, vint après lui. Voyez *Jacobi Sirmondi*, *Notas ad Avitum in Homilia de rogationibus*.

(***) C'est le nom que l'Église catholique romaine a donné à des prières publiques qu'on dit avoir été établies par Saint *Mamert* dans le diocèse de Vienne en 474. Mais quoique la *concordance des bréviaires de Rome et de Paris*, imprimée à Paris en 1740, et dont on a changé le titre en celui de *Calendrier historique*, et plusieurs autres auteurs disent la même chose, il est cependant prouvé que les rogations étaient déjà usitées avant Saint *Mamert*, et que ce saint évêque ne fit que les rétablir, comme il est prouvé dans une petite dissertation fort-curieuse, *sur l'origine des rogations*, qu'on trouve insérée dans la première partie du troisième tome des *Variétés historiques*, *physiques et littéraires*, ou *Recherches d'un savant (Sablier) contenant plusieurs pièces curieuses et intéressantes. Paris* 1752. 3 *Vol. in-12*, *page* 270. On dit que ce fut pour faire cesser les tremblemens de terre, et pour délivrer le peuple d'une infinité de loups enragés qui désolaient la campagne, et qui entraient même jusque dans les villes où ils dévoraient tout ceux qu'ils rencontraient, que Saint *Mamert* avait rétabli ces prières tombées en désuétude. Il n'est pas question ici non plus ni de feu, ni de volcans. Des loups enragés in-

Sidoine Apollinaire, évêque de Clermont, né vers l'an 430, et mort en 488, était par conséquent son contemporain. *Avitus*, archevêque de Vienne, est mort en 525. *Grégoire, évêque de Tours*, né en 544, est mort en 595.

Un événement d'une nature aussi extraordinaire que les éruptions volcaniques subites, a dû nécessairement faire une grande impression sur tous ceux qui en avaient été témoins oculaires; les personnes qui en ont raconté quelque chose, et même celles qui n'en auraient fait mention que par incident, en auraient assurément parlé d'une manière à ne pouvoir se méprendre sur la nature de ce phénomène. Un rapporteur, ou un chroniqueur, quand même il n'aurait été contemporain, mais qui aurait vécu dans un tems où un événement aussi extraordinaire devait encore être tout fraîchement dans la mémoire de tout le monde, n'avait pas besoin de consulter les historiens, il aurait bien appris un fait si mémorable de ses parens, des viellards (comme c'était le cas avec *Grégoire de Tours*); un tel rapporteur à coup-sûr n'aurait pas passé sous silence un tel événement; il l'aurait rapporté d'une manière très-circonstanciée, sur-tout s'il était historien *ex professo*,

---

festaient alors souvent la France. *Mezeray*, dans son *Abrégé chronologique etc....* Paris 1690, vol. 2, page 261, rapporte qu'en 1437 la ville de Paris fut si dépeuplée par une famine et par la peste, que les loups y venaient dévorer les enfans jusqu'au milieu de la rue de Saint Antoine; il était très-difficile de se délivrer de ces bêtes affriandées à la chair humaine; les magistrats mettaient des prix à leurs têtes. On appelait les rogations anciennement *Roisons* ou *Rouvaisons* (peut-être dérivé d'*Oraison*). On les a converties ensuite en processions et prières publiques pour les biens de la terre pendant les trois jours qui précèdent la fête de l'Ascension de N. S. Voyez *Adrien Baillet*, histoire des fêtes mobiles dans les vies des Saints, qu'il a purgées des fables, des histoires supposées, et des faux miracles, comme par exemple, ceux de Saint *Eustache*, de Saint *Janvier* etc....

quand même il n'en aurait parlé que par hasard, et en passant. Si donc *les montagnes du Dauphiné jetaient des flammes, et que leurs sommets s'élevaient par des amas de matières enflammées qu'ils vomissaient*, il est à présumer que ces auteurs l'auraient dit plus clairement, car ou cet événement était dans ces contrées une chose naturelle et ordinaire, ou bien elle était extraordinaire et inouie. Dans le premier cas on en aurait eu plusieurs nouvelles; des volcans dans les alentours de Vienne n'auraient pas échappé à la connaissance des Romains; les trois auteurs en question n'auraient pas dit non plus que les habitans de Vienne avaient regardé ce phénomène comme un prodige terrible (*Prodigiorum terriculamenta*, comme l'appèle *Sidoine*), ils n'auraient pas quitté la ville de peur etc. Dans le second cas, si le phénomène était nouveau, extraordinaire, inoui, on conçoit bien que l'apparition subite d'un ou de plusieurs volcans devait avoir produit une sensation si épouvantable, et si générale, que le bruit s'en serait répandu bien au loin, et que tous les historiens contemporains en auraient parlé avec des détails, et avec beaucoup de paroles; or c'est ce qui n'est pas arrivé, comme on peut facilement s'en convaincre en lisant avec attention ce qu'en rapportent les trois évêques historiens.

Voici d'abord ce qu'en dit *Sidoine Apollinaire* dans sa première lettre du VII livre à *Mamert* (*): « *Non* » *enim latet nostram sciscitationem, primis temporibus* » *harumsce supplicationum institutarum, civitas coe-* » *litus tibi credita, per cujusmodi prodigiorum terri-*

(*) La première édition des œuvres de *Sidoine Apollinaire* est celle d'Utrecht en 1473 fol. La seconde celle de Milan en 1498 fol. Une autre de Paris 1609 in-4.° par le P. *Savaron*. La plus estimée est celle de Phil. *Labbe* avec les notes de *Sirmond*. Paris 1652 in-4.°

» *culamenta vacuabatur. Nam modo scenae moenium*
» *publicorum crebris terrae motibus concutiebantur :*
» *nunc ignes saepe flammati caducas culminum cri-*
» *stas superjecto favillarum monte tumulabant : nunc*
» *stupenda foro cubilia collocabat audacium pavenda*
» *mansuetudo cervorum : cum tu inter ista discessu*
» *primorum populariumque statu urbis exinanito , ad*
» *nova celer veterum Ninivitarum exempla decurristi ,*
» *ne divinae admonitioni tua quoque desperatio con-*
» *viciaretur : et vere jam de Deo tu minime poteras*
» *absque peccato post virtutum experimenta diffide-*
» *re etc. . . .* »

Alcimius Avitus dans ses *Homilia de Rogationibus* (*) s'exprime ainsi : . . . . . « *Et quidem terrorum*
» *temporis illius causas multos nostrum recolere scio.*
» *Siquidem incendia crebra , terrae motus assidui ,*
» *nocturni sonitus , cuidam totius orbis funeri prodi-*
» *giosum quoddam bustuale minitabantur. Nam popu-*
» *losis hominum concursibus domestica sylvestrium fe-*
» *rarum species observabatur. Deus viderit an ludi-*
» *ficans oculis , an adducta portentis. Quicquid tamen*
» *ex iis duobus foret , perinde monstruosum intellige-*
» *batur , seu sic veraciter immania bestiarum corda*
» *mansuefieri , seu tam horribiliter conspectibus terri-*
» *torum falsae visionis phantasmata posse confingi.*
» *Inter haec diversa vulgi sententia , dispariumque*
» *ordinum variae opiniones , alii quod sentiebant dis-*
» *simulando , quae fletui nolebant dare , casui dabant ;*
» *alii spiritu salubriore , abominabilia nova quoque*
» *congruis malorum proprietalis significationibus inter-*
» *pretabantur. Quis enim in crebris ignibus imbres*
» *sodomiticos non timeret? quis trementibus elementis*

(*) Ses ouvrages ont été imprimés à Paris en 1683 in-8.° avec les notes de *Sirmond*.

» *aut decidua culminum, aut disrupta terrarum im-*
» *minere non crederet? quis videns, certe videre se*
» *putans, pavidos naturaliter cervos per angusta por-*
» *tarum usque ad fori lata penetrantes, non immi-*
» *nentem solitudinis sententiam formidaret?* »

Grégoire de Tours, dans son histoire liv. II, chap. 34 (*) en fesant mention d'*Avitus*, dit de lui: « *Referens in* » *quadam Homilia quam de Rogationibus scripsit, has* » *ipsas Rogationes, quas ante Ascensionis Dominicae* » *triumphum celebramus, a Mamerto ipsius Viennensis* » *urbis Episcopo, cui et hic eo tempore praeerat, in-* » *stitutas fuisse, dum urbs illa multis terreretur pro-* » *digiis. Nam terrae motu frequenter quatiebatur: sed* » *et cervorum et luporum feritas, portas ingressa, per* » *totam ut scripsit, urbem, nihil metuens oberrabat.* »

Dans le passage de *Sidoine* nous trouvons d'abord qu'il n'y est question que d'un tremblement de terre, par lequel les édifices ont été ébranlés; c'est donc là le phénomène principal dont il s'agit, et dont les trois historiens *Sidoine*, *Avite* et *Grégoire* font également mention en termes clairs et précis.

Naturellement il y est aussi question de feu, mais aucun des trois auteurs ne dit que ce fût un feu souterrain vomi par les montagnes. Il semble que ce sont ces paroles de *Sidoine*: « *Nunc ignes saepe flammati* » *caducas culminum cristas superjecto favillarum monte*

(*) La meilleure édition est celle de Dom *Ruinart*: *S. Gregorii Turonensis Opera et Fredegarii Chronicon ex editione Theod. Ruinart. Parisiis* 1699 *in fol.* Quoique son histoire soit écrite d'un style dur et grossier, et que l'auteur soit extrêmement simple et crédule, elle est cependant d'une grande utilité. Elle a été traduite en français par *De-Marolles*. Paris 1688. 2 Vol. in-8.° *Ed. L. Billardon de Sauvigny* en a donné une autre édition sous le titre: Essais historiques sur les mœurs des Français contenant l'histoire de France de Saint Grégoire de Tours, et autres anciennes histoires. Paris, 10 Vol. in-8.°

» *tumulabant* », qui ont induit en erreur M. *Guettard*, les ayant prises pour une description des éruptions volcaniques; mais peut-on justifier une telle acception? Après avoir pris l'avis de plusieurs savans philologues, et connaisseurs de la langue, nous sommes persuadés qu'on ne peut donner ce sens au passage rapporté ci-dessus (*).

Si un grand incendie avait détruit la ville de Vienne, un auteur aussi correct et élégant que *Sidoine* n'a pu mieux décrire ces ravages, car il ne dit autre chose dans ce passage sinon *que les flammes avaient enseveli les combles écroulés* (des maisons et des tours) *sous des montagnes de cendre.*

Avite se sert de ces mêmes expressions, et il paraît qu'il avait la lettre de *Sidoine* sous les yeux. *Grégoire* ne parle pas de feu souterrain, dont certainement, comme historien, il n'aurait pas manqué de faire mention s'il avait eu à rapporter un phénomène aussi extraordinaire et épouvantable.

Au reste, l'on sait fort-bien, que dans les grands tremblemens de terre, des incendies se manifestent quelquefois, sans que pour cela il y ait des éruptions volcaniques; mais supposons pour le moment, que ces dernières aient eu lieu à Vienne, il ne s'ensuit pas de-là, *que les montagnes jetaient des flammes*, *que des matières enflammées* (c'est-à-dire, de la *lave*) *en soient sorties*, *s'entassant les unes sur les autres*, ainsi que l'ajoute gratuitement M. *Guettard.*

Il est vrai, *Avite* se sert de quelques expressions qui laisseraient soupçonner qu'il parle de quelque autre phénomène igné, que d'un incendie ordinaire, il dit: « *Quis enim in crebris ignibus imbres sodomiticos non*

(*) Cette interprétation rappèle le taureau de *Clavius*, le cancer de *Drake*, et les singes de *La Condamine*. Quelle Zoologie!

» *timeret?* » Et *Grégoire de Tours* ajoute au passage rapporté plus haut: « *Cumque haec per anni circulum* » *gererentur, advenientibus Paschalis solemnitatis die-* » *bus, expectabat misericordiam Dei plebs tota devote,* » *ut vel hic magnae solemnitatis dies huic terrori ter-* » *minum daret. Sed in ipsa gloriosae noctis vigilia* (*) » *dum Missarum celebrarentur solemnia, subito pala-* » *tium regale intramuraneum divino igne succendi-* » *tur etc.* »

Les paroles d'*Avite* ne font que le tableau de l'horreur de la scène, et la phrase de *Grégoire* ne signifie-t-elle plutôt, que la foudre tombée du ciel avait mis le feu au palais royal? Ce qui est d'autant plus vraisemblable, qu'il est question ici d'un tout autre événement qui a eu lieu beaucoup plus tard presque un an après la première catastrophe. *Sidoine* parle aussi de ce second accident, auquel il ajoute le miracle que Saint *Mamert* avait dompté le feu par sa seule présence. *Avite* fait mention de cet embrasement du palais en ces paroles: « *Aedes namque publica praecelso civitatis ver-* » *tice sublimitas immensiter fastigiata praetulerat,* » *flammis terribilibus conflagrare crepuscolo coepit.* »

Il n'est donc question nulle part d'un feu souterrain, mais la description de la situation du palais sur une grande hauteur justifie la conjecture que le feu pouvait fort-bien y avoir été mis par la foudre.

Il n'y a pas de doute que ces tremblemens de terre, et les phénomènes qui les accompagnaient, et menaçaient la ville d'une ruine totale, n'aient été terribles dans leurs effets, et bien épouvantables pour les habitans de Vienne. *Sidoine* le dit clairement. Il est digne de remarque ce qu'il dit des cerfs sauvages, que la

---

(*) La nuit des pâques aux matines.

peur avait tellement apprivoisés qu'ils sont venus se refugier dans la ville. Pour se porter à cette extrémité, il faut bien que ces animaux timides aient été horriblement épouvantés dans leurs déserts. Est-ce les tremblemens de terre qui ont produit cet effet? Il y a toute apparence.

Au moins ce fait ne nous autorise pas de supposer des éruptions volcaniques, et de leur assigner la cause de la fuite de ces animaux, dès que les historiens n'en parlent pas. *Avite* et *Grégoire* font l'un et l'autre mention de la retraite des cerfs dans la ville; ce dernier y ajoute encore des loups, de son chef, à ce qu'il paraît, car aucun de ses prédécesseurs ne fait mention de ces bêtes farouches qu'il fait courir sans peur par la ville. Si le fait est vrai, les montagnes doivent avoir été horriblement embrasées, puisque les bêtes fauves et féroces accouraient pêle-mêle se rafraîchir dans une ville toute en feu!

Cependant on ne peut disconvenir que dans toutes les relations de cette catastrophe, il y a quelque chose d'obscur et d'ambigu. Reste à savoir si les *caducae culminum cristae* de *Sidoine*, et les *decidua culminum* d'*Avite* se rapportent aux combles des édifices, ou aux sommets des montagnes. Je ne le déciderai pas; mais quoi qu'il en soit, il n'est pas moins vrai qu'aucun des auteurs précités ne parle d'éruptions volcaniques, et sur-tout ne font mention de ces torrens de laves qui sont sortis des flancs de ces montagnes. Il n'y a que M. *Guettard* qui sans autorité et sans fondement prête gratuitement un tel sens aux récits de ces historiens; on ne pourra donc jamais faire valoir le passage de *Sidoine Apollinaire* (*) comme un témoignage, ou

(*) A notre avis, les preuves qu'apporte M. de *Hoff* pour établir sa thèse sont plus que suffisantes, mais s'il en fallait encore, on

une preuve irrécusable, que de son tems des volcans avaient été en activité dans le Dauphiné, et dans les environs de la ville de *Vienne*.

---

pourrait les chercher dans les *Chroniques de France, dites de Saint Denis*. Paris 1476. 3 Vol. in-fol. On pourrait aussi consulter les *Recherches sur les antiquités de la ville de Vienne par Nicolas Chorier*. Lyon 1659, in-12; et son *Histoire générale du Dauphiné*. Grenoble 1661. 2 Vol. in-fol. Voyez aussi le *Recueil des monumens des catastrophes que le globe de la terre a essuyées* par *Knorr*. Nüremberg 1768. 5 Vol. fol., et *J. Parkinson's organic remains of the former World*. London 1804, in-4.°

LETTRE III.

De M. l'Abbé Degola.

Gênes le 29 Décembre 1821.

Vous répétez souvent, Monsieur le Baron, qu'il n'y a aucune science strictement isolée, et qu'il faut en conséquence qu'elles se prêtent souvent, plus ou moins, des secours.

Qui aurait dit en effet que dans une discussion exclusivement physique, il faudrait pour en avoir un éclaircissement positif aller interroger l'histoire ecclésiastique? Quant à moi, je vous assure qu'il ne me serait jamais venu en tête que j'aurais pu un jour vous donner une explication sur une question que vous m'avez faite sur l'existence, ou sur l'imagination de montagnes volcaniques près de Vienne en Dauphiné (1).

N'ayant en histoire naturelle que quelques notions élémentaires, dans quelques branches subalternes, telles que l'agriculture et la fabrication de l'huile, je vous demande que pourrais-je vous communiquer sur les volcans du Dauphiné? Mais ce n'est pas sur l'histoire naturelle, me dites-vous, que je vous questionne; c'est sur le motif et l'époque des *Rogations* instituées ou perfectionnées par S. *Mamert*, telles que nous les voyons dans les livres liturgiques du cinquième siècle, voilà la question.

S. Sidoine Apollinaire, auteur contemporain à *S. Mamert*, en écrivant sur ces rogations parle des embrasemens arrivés dans la ville de Vienne, dont ce

prélat célèbre était évèque. Il s'agit donc de savoir si ces embrasemens arrivèrent par des éruptions volcaniques comme l'a prétendu M. *Guettard*, ou bien par d'autres causes étrangères à des volcans, comme je le pense.

A présent, me voilà sur mon terrain, car c'est des livres d'église que je dois consulter, ce que je m'en vais faire de mon mieux.

D'abord je suis en état de vous assurer que pas un des meilleurs historiens ecclésiastiques que j'ai voulu consulter, tels que *Tillemont*, *Fleury*, *Baillet*, *Noël Alexandre*, pas un, dis-je, ne présente le plus petit soupçon d'éruption volcanique dans la ville de Vienne du tems de *S. Mamert*.

Tillemont parle bien d'un grand nombre d'embrasemens, de fréquens tremblemens de terre, du feu qui prit à l'hôtel-de-ville, qui était fort-haut, et situé (ce qui mérite d'être remarqué) dans le lieu le plus élevé de la ville. Qui verra dans tout ce récit des éruptions volcaniques? (*Tillemont. Mém. pour servir à l'Hist. ecclès. des six premiers siècles. Tom.* 16, *art. S. Mamert*, *N.° IV*).

Fleury à l'année 468, en parlant de *S. Mamert* dont il regarde l'institution comme une imitation des *processions* qui se fesaient bien auparavant, fait mention des *fréquens tremblemens de terre*, *des incendies*, *etc...* mais pas un mot de volcans. (*Tom. IV*, *liv.* 29 §. 38).

Baillet dit, que ces tremblemens de terre y étaient (à Vienne en Dauphiné) presque continuels, et renversaient beaucoup de maisons, que jamais les incendies n'y avaient été aussi fréquens. (*Vie des Saints Tom. IV* 11 *mai*). Il en dit autant dans le tom. 9 qui traite des fêtes mobiles à l'article *Rogations*; mais il n'est question nulle part d'éruptions volcaniques.

Noël Alexandre, après avoir dit de S. Mamert: *Sub*

ejus Pontificatu institutae sunt, vel potius INSTAURATÆ, *et in religiosiorem observantiam restitutae rogationes triduanae etc....* rapporte en entier le texte de *S. Sidoine Apollinaire*. Ici j'ai été, comme on dit, à la source, en l'examinant sur les deux éditions de *Savaron* et du P. *Sirmond*. Voici le passage dans lequel le naturaliste français a trouvé ses volcans:

Nam modo scenae moenium (*) *publicorum crebris terrae motibus concutiebantur, nunc ignes saepe flammati caducas culminum cristas superjecto favillarum monte tumulabant*. (Lib. VII Epistolarum, Epist. 1.ª ex edit. Sirmondi OO. varia etc., tom. 1, pag. 586. Venet. 1728.)

En lisant avec une attention même aussi légère que celle du naturaliste français, on ne devine pas comment il a pu trouver des volcans dans un passage dans lequel personne ni des anciens, ni des modernes, n'en a jamais vu la plus petite indication. L'expression de *ignes inflammati* ne présente d'autre idée que celle d'un feu qui prenant à des maisons, s'élance en flammes, dont l'impétuosité élève jusque sur les toits des maisons, qui vont tomber par les secousses des tremblemens de terre, une telle quantité d'étincelles de feu, de cendres chaudes, de cendres mêlées avec du feu, de la suie (car *favilla* ne veut dire que cela chez Virgile, Pline, et tous les bons latinistes) que ces maisons en étaient toutes couvertes. Ainsi point d'éruptions volcaniques jusqu'ici.

Les mots *caducas culminum cristas*, entendus pour les sommets des montagnes, n'offrent aucun sens suivi,

---

(*) *Scena* signifie *Umbraculum, Papillio, Camera ex arborum frondibus*, ce qui vient de *umbrosis papillionibus, ubi juventus attica carmina decantabat*. Sirmond explique *Scenae moenium* par *facies exterior*.

dès que la description de *Sidoine* ne regarde que les maisons de la ville de Vienne. D'ailleurs il est bien naturel que dans les tremblemens de terre, le haut des maisons menace de tomber, *caducas cristas;* mais qu'un malheur semblable n'arrive pas à la montagne, mais seulement à sa pointe, *cristas,* quelle vraisemblance y a-t-il?

Permettez-moi de revenir un moment à ces *ignes flammati.* De l'eau peut bien éteindre le feu qui a pris à une maison, mais jamais on ne réussira à arrêter ou éteindre avec de l'eau un torrent de feu volcanique. Or voici encore une preuve pour ne voir dans ce passage de Sidoine que des flammes de la première espèce. Cet illustre écrivain dans la même lettre qui est adressée à S. Mamert lui-même, *Sidonius Domino Papae Mamerto,* lui fait cet éloge. *Mones assiduitatem furentis incendii, aquae potius oculorum quam fluminum posse restingui.*

Je ne vous rapporte rien de S. Grégoire de Tours, de S. Césaire d'Arles, d'Avit de Vienne (ces deux derniers étaient contemporains à S. Mamert), qui parlent de lui et des *Rogations*; tous ont laissé par leur silence à l'académicien français le mérite de la nouvelle découverte de montagnes volcaniques aux environs de Vienne en Dauphiné etc....

Note.

(1) Pour l'intelligence de cette lettre, nous remarquerons que dans une conversation que nous avons eue avec M. l'abbé *Degola*, un des savans le plus modeste et le plus distingué dans la ville de Gênes, que nous avons souvent l'avantage de voir et de profiter de ses lumières, nous lui avons parlé de la question des prétendus volcans du Dauphiné, et nous lui avons demandé son opinion non en naturaliste, mais parce que nous savions que M. l'abbé *Degola*, comme profond théologien, était très-versé dans l'histoire ecclésiastique. Nous dirons encore que M. l'abbé *Degola* n'avait rien vu de tout ce que les lecteurs viennent de lire dans la lettre précédente de M. *De Hoff*, il n'a eu aucune connaissance de cette réfutation, et il n'apprendra la conformité de son jugement avec celui des autres que lorsque ce cahier paraîtra en public. Nous avons pris cette mesure afin de voir de quelle manière un juge compétent et impartial prévenu et préoccupé d'aucune opinion, envisagerait et jugerait cette question. Nous avertissons de cela pour prévenir les lecteurs, que la conformité de son opinion avec celle des autres ne sont pas des redites et des répétitions, au contraire leur rencontre n'ajoute qu'un poids de plus à son avis par la majorité des voix. M. l'abbé *Degola* ajoute à la fin de sa lettre un autre argument péremptoire, qui a échappé à tous les autres critiques, et qui met le sceau à la décision de cette question; il fait adroitement ressortir le passage de *S. Sidoine* à *S. Mamert*, dans lequel il parle de l'eau de rivières pour éteindre les embrasemens dans la ville de Vienne, dont certainement il n'aurait pas fait mention, s'il s'agissait de l'extinction des volcans.

LETTRE IV.

De M. Littrow.

Vienne le 23 Décembre 1821.

Dans mes lettres précédentes, j'eus l'honneur de vous communiquer quelques observations de l'étoile polaire pour la détermination de ma latitude (*) qui supposent une toute autre méthode d'observations avec le cercle-répétiteur, que celle qu'on a employée jusqu'à présent. J'ai vu avec plaisir dans vos notes que vous approuvez cette manière, ce qui me fait espérer que d'autres astronomes ne lui refuseront pas leurs suffrages. Permettez donc que je vous communique la continuation de ces observations que vous avez déjà eu la bonté de publier, car outre qu'il m'importe de bien établir ma latitude, élément important d'un observatoire, je dois aussi prouver par le fait, que cette nouvelle méthode présente dans la pratique tous les avantages de précision et de supériorité sur l'ancienne.

La déclinaison de l'étoile a été prise de la seconde table de M. *Bessel*, la réfraction des tables de M. *Carlini.*

Les passages supérieurs et inférieurs de l'étoile au méridien sont indiqués par les distances au zénith; les premiers sont à 40 degrés, les derniers à 43°.

(*) Corresp. astr. Vol. IV, pag. 542.

Latitudes de l'Observatoire Impérial à Vienne.

1821.	Limbe tourné à	Nombre d'observ.	Distances au zénith observées.	Réfractions.	Latitudes.	Erreurs de Collim.
Mars. 30	E.	7	40° 7' 57,"4	46,"7	48° 12' 33,"8	+ 6,"1
	O.	8	40 8 09, 6			
31	E.	5	40 7 55, 5	47, 1	35, 2	+ 6, 9
	O.	11	40 8 08, 3			
Avril. 1	E.	16	40 7 57, 8	46, 9	35, 6	+ 3, 3
	O.	8	40 8 04, 4			
2	E.	3	43 25 02, 7	54, 8	34, 4	+ 5, 3
	O.	10	43 25 13, 3			
9	E.	4	43 25 06, 3	54, 0	34, 4	+ 4, 7
	O.	2	43 25 15, 8			
10	E.	3	43 25 10, 2	54, 3	35, 4	— 0, 1
	O.	7	43 25 10, 0			
15	E.	8	40 7 49, 1	47, 4	34, 9	— 7, 3
	O.	6	40 8 04, 0			
22	E.	6	43 25 19, 6	53, 8	34, 0	— 4, 3
	O.	6	43 25 10, 9			
28	E.	6	43 25 46, 6	53, 0	33, 1	—28, 1
	O.	4	43 24 50, 4			
29	E.	4	43 25 36, 0	53, 3	33, 5	—18, 0
	O.	6	43 25 00, 0			
29	E.	4	40 8 08, 4	46, 7	35, 0	—15, 1
	O.	2	40 7 38, 2			
30	E.	7	43 25 35, 5	53, 4	34, 6	—18, 3
	O.	5	43 24 58, 8			
30	E.	7	40 8 05, 7	46, 5	35, 3	—12, 7
	O.	10	40 7 40, 2			
Mai. 1	E.	7	43 25 33, 0	53, 3	34, 1	—14, 9
	O.	7	43 25 03, 1			
1	E.	10	40 8 06, 4	46, 5	35, 2	—13, 6
	O.	8	40 7 39, 2			
2	E.	9	40 8 09, 2	46, 6	35, 5	—17, 0
	O.	9	40 7 35, 1			
3	E.	6	40 8 10, 2	46, 4	34, 2	—16, 8
	O.	10	40 7 36, 6			
3	E.	6	43 25 38, 8	52, 3	33, 5	—18, 7
	O.	8	43 25 01, 4			

Suite des latitudes de l'Observ. Impérial à Vienne.

1821.	Limbe tourné à	Nombre d'observ.	Distances au zénith observées.	Réfractions.	Latitudes.	Errenrs de Collim.
4	E.	14	40° 8' 09,"9	46,"4	48° 12' 35,"3	—17,"8
	O.	14	40 7 34, 3			
6	E.	10	40 8 08, 6	46, 5	35, 8	—17, 4
	O.	10	40 7 33, 7			
6	E.	8	43 25 39, 1	53, 2	33, 1	—18, 9
	O.	6	43 25 01, 3			
8	E.	5	40 8 09, 6	47, 3	35, 4	—19, 4
	O.	5	40 7 31, 1			
9	E.	10	40 8 06, 4	47, 1	35, 3	—15, 9
	O.	8	40 7 34, 5			

On trouve donc encore ici la même harmonie que dans les observations précédentes ; cette méthode par conséquent ne laisse plus rien à désirer.

En rassemblant toutes les observations de latitude par la polaire, rapportées en original dans mes *Annales* (*), et que j'ai calculées jusqu'à présent, je trouve les résultats suivans :

956 Observations circumpolaires de l'étoile, prises dans un point quelconque de son parallèle, selon la méthode généralement usitée m'ont donné la latitude. . . . . 48° 12' 35,"0

554 Observations selon ma méthode, où le cercle-limbe reste toujours fixe, l'étoile passant au méridien supérieur ou inférieur 48 12 34, 9

88 Observations méridiennes selon une autre méthode, de laquelle je parlerai tout à l'heure 48 12 34, 99

La latitude moyenne de 1598 observat. 48 12 35, 0

(*) C'est le premier recueil d'observations faites à l'observatoire Impérial de Vienne que M. Littrow publiera actuellement tous les ans.

C'est la latitude définitive de mon observatoire ; il paraît qu'elle est si bien fixée, que toutes les observations subséquentes n'y apporteront aucun changement.

J'ai eu l'honneur de vous dire dans ma dernière lettre (*) que j'avais encore une autre méthode d'observer avec le cercle-répétiteur, qu'elle était fondée en théorie ; mais comme c'est la pratique qui doit décider en ces choses, j'en suspendrai encore la publication jusqu'à ce que je sois bien sûr de mon fait ; le grand nombre d'observations que j'ai faites depuis à cette fin, m'ont prouvé que cette méthode était bonne, et qu'elle réussissait toujours ; ainsi je ne tarde plus à vous en faire part.

Dans la première méthode que j'ai proposée, c'est l'artiste qui y gagne le plus ; car si le cercle-limbe doit toujours rester fixe pendant l'observation, il est inutile de construire l'instrument de manière à faire tourner les deux cercles, le cercle-limbe, et le cercle-vernier, sur une même axe ; on peut dès-lors fixer ce premier cercle à permanence, et ne faire tourner que le second sur son axe, ce qui rendra l'instrument beaucoup moins compliqué, et par conséquent moins dispendieux. L'observateur y gagne aussi quelque chose, puisqu'il aura moins de peine à faire l'observation de cette manière que de l'ancienne dans laquelle le retournement de l'instrument à chaque paire d'observations conjuguées l'oblige d'avoir recours à une aide pour maintenir et régler le niveau dont on peut se passer dans ma méthode. Il n'y a que le calculateur qui n'y profite rien, car les réductions des observations au méridien sont absolument les mêmes dans les deux méthodes.

Il a eu la bonté de nous envoyer ce premier volume, mais il ne nous est parvenu qu'en février 1822.

(*) l. c. page 543.

Au fond c'est toujours le même principe de répétition qui est employé, mais seulement d'une manière plus simple, plus sûre et moins fatigante pour l'observateur et pour l'instrument.

Il s'agit à présent de savoir, si l'on ne pourrait pas pousser plus loin ces avantages, sans porter atteinte à la bonté des observations, et se dégager tout-à-fait de cette servitude de répétitions, qui entraîne à une grande perte de tems soit dans les observations, soit dans les calculs. C'est l'expérience qui doit décider sur ce point; en attendant voici quelques considérations préalables.

Lorsque le célèbre *Tobie Mayer* proposa le premier le principe de la répétition des observations angulaires sur différens points du limbe des instrumens astronomiques, on regarda cette invention avec raison comme une des plus utiles et des plus importantes pour les progrès de l'astronomie pratique; car du tems de *Mayer* ces instrumens étaient très-imparfaits, sur-tout quant à la division et quant à l'excentricité dans les mouvemens des pièces, qui les composaient. La méthode des répétitions était alors un perfectionnement bien réel; mais depuis ce tems-là tout a bien changé de face.

Le mérite principal des instrumens de *Reichenbach* consiste à mon avis précisément dans la grande perfection de la division, et dans l'invention ingénieuse du *levier de sensibilité* (*Fühl-Hebel*) moyennant lequel il parvient à donner aux tourillons de ses axes une perfection, à laquelle il serait impossible d'arriver par d'autres moyens. Or, comme le principe de répétition était principalement dirigé contre ces deux sources d'erreurs dans les observations, et qu'outre cela M. *Reichenbach* a encore su obvier aux erreurs qui proviennent de la dilatation et de la flexibilité des métaux, du pointage sur les objets, de la lecture des verniers etc..., fautes contre lesquelles les répétitions étaient particu-

lièrement intentées, n'existant plus, les moyens d'y remédier sont par conséquent devenus superflus.

Il n'y a point de doute que la méthode des répétitions n'ait beaucoup arrêté, empêché et retardé les observations astronomiques sur-tout chez les astronomes allemands, dont la diligence, la patience, la persévérance ont même passé en proverbe (*). Cependant cette fois-ci ils sont restés en arrière, car où est l'astronome allemand qui a produit un aussi immense nombre d'observations comme en ont mises au jour le *Bradley*, le *Maskelyne*, le *Pond* en Angleterre, le *La Lande* en France, le *Piazzi* en Italie? Comment aurait-il été possible de faire une telle masse d'observations avec des instrumens répétiteurs? Il n'est pas douteux que ces grands observateurs n'auraient jamais produit la dixième partie des observations dont ils ont enrichi la science, s'ils avaient été obligés de se servir des instrumens répétiteurs! Je ne connais qu'un seul astronome allemand pour lequel cet empêchement n'en était pas un, et qui a plus fait avec des instrumens répétiteurs, que d'autres n'ont fait avec des instrumens non-répétiteurs . . . .

Il est digne de remarque, que les anglais, (cette nation si éminemment pratique), n'aient jamais partagé l'opinion favorable sur les grands avantages des répétitions instrumentales. Leurs astronomes, tout comme leurs artistes, ne se sont jamais montrés grands partisans de cette méthode (**). En bons mécaniciens ils ont

(*) On dit en allemand: *Der eiserne Fleiss der Deutschen*, la diligence de fer des allemands.

(**) Lorsque en 1798 nous demandames à M. *Troughton* un cercle-répétiteur, il refusa d'en faire, et nous répondit que cette construction n'était que l'asile des méchans artistes, et le refuge d'une mauvaise main d'œuvre (*bad workmanship*). Que le principe de répétition de *Mayer* ne remédiait à autre chose qu'aux erreurs de la division, et

de-suite reconnu les défauts, et le peu de stabilité dans ces doubles emboitemens des axes, qui doivent produire les mouvemens de deux cercles sur un même axe. Il serait à souhaiter que le mémoire de M. *Troughton*, de ce *Nestor* des artistes anglais, dont la lecture a duré trois jours dans les séances de la nouvelle société astronomique à Londres, et dans lequel il prouve l'avantage décidé des instrumens non-répétiteurs, sur les instrumens répétiteurs, fût bientôt connu parmi nous. En attendant, comme je l'ai déjà dit, c'est à la pratique et non à la théorie qu'il faut en appeler ici; les expériences seules peuvent et doivent décider la question; je m'en vais donc vous exposer tout uniment celles que j'ai faites, dans le même ordre qu'elles m'ont été suggérées par les difficultés que j'ai éprouvées à les surmonter.

Les premiers essais ont totalement manqué; la raison en était sans doute en ce que le cercle-limbe était lié d'une manière peu solide avec le grand axe. Cette liaison est effectuée moyennant une douille qui passe sur cet axe et est fixée à son cube dans sa partie supérieure, tandis que la partie inférieure *tout-à-fait libre* est arrêtée par la vis de pression du cercle limbe. Cette manière de fixer ce cercle rendait l'erreur de collimation extrêmement variable, ainsi qu'on peut le voir dans la dernière colonne des observations que j'ai rapportées

---

de l'excentricité dans les mouvemens des alhidades ; que ces deux choses n'ayant pas lieu dans ses instrumens, les répétitions y étaient inutiles. Il n'a employé cette construction que dans les cercles de réflexion pour la marine, comme *Mayer* l'avait proposé, parce que dans ce genre d'instrumens on ne pouvait porter les divisions jusqu'aux secondes, à cause de la petitesse de leurs rayons. Il en a construit et perfectionné plusieurs, cependant il n'a pas manqué d'ajouter que les répétitions ne corrigeaient pas les erreurs provenant des mauvais verres coloriés, des miroirs, et des horizons artificiels défectueux.

ci-dessus. Mes tentatives pour obvier à ce défaut, m'ont occupé en-vain plusieurs mois, cependant je devais nécessairement y remédier avant de passer outre. Enfin j'ai imaginé un moyen de lier ce cercle avec son axe d'une manière solide : cette idée fut supérieurement exécutée par M. *Javorski* habile artiste de notre école polytéchnique. Depuis cet amendement essentiel et indispensable, j'ai pu avec succès aller en avant dans mes expériences: voilà de quelle manière je m'y suis pris.

Après avoir bien rectifié mon instrument dans toutes ses parties, selon les pratiques connues, je l'ai placé bien exactement dans le méridien. J'ai fixé le cercle-limbe à demeure, et j'observai avec le cercle-vernier qui porte la lunette, les distances au zénith de plusieurs étoiles. Le lendemain j'ai retourné l'instrument de 180 degrés dans l'azimuth, sans toucher au cercle-limbe qui reste invariablement fixé à la même place; j'observai avec le cercle-vernier les distances au zénith des mêmes étoiles. La demi-somme des deux distances de la même étoile donne, comme l'on sait, la véritable distance au zénith dégagée de l'erreur de l'instrument; leur demi-différence donne cette erreur, qu'on appelle *l'erreur de collimation*. Pour juger de la perfection des observations obtenues de cette manière, il faut:

1.° Que l'erreur de collimation trouvée par l'observation de deux jours consécutifs par différentes étoiles hautes ou basses, soit toujours sensiblement la même.

2.do L'erreur de collimation ne doit point changer d'un jour à l'autre, même après un long intervalle de tems.

3.tio Les vraies distances au zénith de la même étoile, doivent toujours être les mêmes à peu de chose près, plusieurs jours de suite, et même en tout tems, les réductions à une même époque étant convenablement appliquées.

Je ferai voir présentement de quelle manière mes observations dont vous trouverez les originaux dans le second volume de mes *Annales* sous presse, répondent à ces trois conditions. Je n'en rapporterai que quelques-unes; on pourra mettre à l'épreuve une quantité d'autres qu'on trouvera dans mes recueils que je publie régulièrement.

Pour montrer en premier lieu combien les erreurs de collimation déterminées par différentes étoiles en deux jours consécutifs s'accordent entre elles, j'ouvre mon journal au hasard, et je transcris ici ce qui me tombe sous la main.

Erreurs de collimation du cercle-répétiteur.

1821 le 17 et le 20 Novembre.		1821 le 20 et le 26 Novembre.	
β Chevalet .	2° 18′ 25,″ 1	γ Chevalet .	2° 18′ 25,″ 0
e Pégase . .	22, 6	α Chevalet .	23, 3
67 Pégase . .	24, 1	β Chevalet .	26, 8
A Pégase . .	23, 9	68 Verseau .	24, 9
o Verseau. .	22, 4	ε Pégase . .	22, 5
α Verseau. .	22, 9	δ Capricorne	19, 5
ι Pégase . .	25, 9	67 Pégase . .	26, 0
o Pégase . .	22, 6	87 Pégase . .	26, 3
γ Verseau. .	23, 6	A Pégase . .	26, 8
π Verseau. .	23, 1	o Verseau. .	23, 8
ζ Verseau. .	23, 2	e Pégase . .	26, 5
σ Verseau. .	20, 6	122 Pégase. .	28, 3
κ Verseau. .	22, 1	θ Pégase . .	23, 8
		γ Verseau .	24, 8
		π Verseau .	23, 8

J'ai calculé de la même manière plusieurs observations que M. *Bessel* avait faites à Königsberg avec son cercle anglais de *Cary*, et j'ai trouvé que l'harmonie entre ses observations était à-peu-près la même que celle dans mes observations faites avec le cercle de

Reichenbach. Il s'ensuit donc de-là que mon cercle employé à ma manière, remplit assez bien la première condition à laquelle je l'avais soumis.

Pour constater en second lieu la constance et la permanence des erreurs de collimation pendant l'intervalle de plusieurs jours, j'en rapporterai ici quelques-unes, que j'ai observées de la même manière pendant 27 jours dans l'intervalle de près de deux mois.

1821.		Nombre d'étoiles comparées.	Erreurs de Collimation.
Septembre.	6	9	2° 0′ 13,″2
	7	12	13, 1
	9	5	10, 4
	12	20	11, 4
	16	4	11, 4
	19	7	13, 4
	20	22	10, 0
	23	12	11, 6
	24	13	10, 6
	27	13	12, 7
	29	9	10, 1
	30	9	12, 4
Octobre.	1	20	12, 3
	4	14	11, 8
	7	7	11, 2
	8	17	10, 6
	11	18	2 0 14, 0
Octobre. (*)	28	19	2 18 22, 5
	29	22	22, 2
	30	30	23, 1
	31	32	20, 5
Novembre.	1	27	20, 6
	2	26	21, 3
	4	33	21, 4
	8	20	22, 9
	9	9	22, 7
	10	54	23, 5

(*) Le 12 Octobre le cercle a été démonté, nettoyé et replacé.

L'inspection de ce tableau permet de supposer que l'erreur de collimation de mon instrument a été constante pendant deux mois et au-delà, et que les petites différences qu'on y remarque, peuvent tout aussi bien être attribuées, dans un petit cercle de 18 pouces, à l'incertitude dans le pointage, qu'à la difficulté dans la lecture des divisions. Ainsi on peut encore convenir que mon cercle satisfait également à la seconde condition. J'expliquerai une autre fois une autre méthode de déterminer l'erreur de collimation, qui l'emporte pour la commodité et la sûreté sur celle que je viens de décrire, j'éspere que les astronomes l'accueilleront plus favorablement encore.

Il me reste en troisième lieu à faire voir que les distances au zénith obtenues de cette manière restent les mêmes plusieurs jours de suite. Les distances que je rapporterai ici sont corrigées de l'erreur de collimation, et des effets de la réfraction : on aurait peut-être pu les amener à un plus grand accord, en y appliquant les corrections pour l'aberration et la nutation, et en les réduisant à une même époque. J'ai choisi à dessein dans le grand nombre de mes observations une étoile très-haute, une autre plus basse, et une qui tient le milieu entre les deux.

Distance au zénith.

1821	α *du Cygne.*	2 α *du Capricorne*		α *du Serpentaire.*	
Août 24	3° 33′ 31,″0	Sept. 3	61° 18′ 2,″7	Août 4	35° 30′ 46,″5
25	37, 7	6	1, 6	5	48, 3
27	36, 2	7	2, 9	19	47, 4
30	39, 5	8	0, 7	20	45, 7
31	37, 1	9	3, 5	21	46, 0
Sept. 6	38, 9	12	3, 5	22	46, 6
7	37, 4	20	4, 1	23	47, 5
8	37, 1	30	6, 5	24	43, 0
9	38, 5	Octb. 1	1, 7	30	45, 6
12	35, 9	27	4, 1	Sept. 2	47, 2
20	36, 0	28	9, 7	4	47, 9
22	30, 4	29	6, 3	6	43, 8
27	31, 2	30	4, 7	. . .	. . . . . .
30	30, 4	31	8, 3	. . .	. . . . . .

Si l'on compare ces observations avec celles faites par M. *Bessel* à Königsberg avec son cercle de *Cary*, rapportées dans le IVe Vol. page 83 du journal astronomique de M. *De Lindenau*, on trouvera que mon cercle de *Reichenbach* peut encore fort bien soutenir la troisième condition.

On voit donc qu'un cercle-répétiteur de *Reichenbach*, manié à ma manière, remplit *sans répétitions multipliées* toutes les obligations qu'on peut raisonnablement exiger de tout bon instrument répétiteur ou non-répétiteur.

Deux-cent et huit observations réduites à une même époque, donnent l'erreur moyenne et probable d'une distance au zénith, prise selon ma méthode à mon cercle de 18 pouces $= \pm 1,''89$. Les pièces justificatives de cette assertion se trouvent en quantité dans mes recueils d'observations que je publie régulièrement où tout le monde pourra les examiner, et les soumettre à des nouvelles épreuves.

Il s'ensuit donc de tout ce que j'ai eu l'honneur de vous exposer dans cette lettre que toutes les observations de distances au zénith, faites à ma manière avec mon cercle-répétiteur ne la cèdent nullement pour la précision, pour la commodité, et pour l'avantage à celles qui sont faites par répétitions; mais s'il en est ainsi, à quoi bon alors les répétitions?

Note.

La lettre intéressante et remarquable que nos lecteurs viennent de lire, fait voir avec la plus grande évidence, et confirme par une pratique bien suivie, qu'on peut absolument se débarrasser de l'assujétissement pénible des observations *répetées* même avec des cercles d'une assez petite dimension. Les preuves irrécusables que M. *Littrow* nous présente dans sa lettre importante, n'ont été fournies que par un petit-cercle répétiteur de neuf pouces de rayon.

Lorsqu'en 1811 nous avions été le seul astronome en Europe, qui eût suivi près de deux mois la comète de cette année dans la première branche de son orbite avant son passage par le périhélie, où elle était si extrémement difficile à observer, et laquelle était devenue ensuite après son passage au périhélie si grande et si fameuse, nous fûmes obligé de la comparer à plusieurs petites étoiles, dont les positions étaient très-fautives, et où les erreurs soit en ascension droite soit en déclinaison allaient à des minutes. Nous avons déterminé la position exacte de vingt-deux de ces étoiles. Les ascensions droites à une petite lunette de passage de deux pieds; les déclinaisons à un cercle-répétiteur de *Reichenbach* de six pouces de rayon, dont nous nous sommes servis sans employer les répétitions, en fixant, comme l'a fait M. *Littrow*, le cercle-limbe à demeure dans le méridien, et en faisant les observations avec le cercle-vernier. Nous avons publié ce petit catalogue de vingt-deux étoiles en 1813 dans le XXVIII Volume, page 36 de la *Correspon. astron. allemande.* Trois de ces étoiles avaient été observées par M. *De la Lande* à l'école militaire à Paris avec un mural de *Bird* de huit pieds; une seule par le P. *Piazzi* à Palerme avec son grand cercle de *Ramsden.*

Nous reproduisons ici ce petit catalogue d'étoiles, lesquelles, autant que nous en savons, n'ont point été observées depuis. On verra les différences de nos déclinaisons determinées avec notre petit-cercle de six pouces de rayon, avec celles données par un mural anglais de 8 pieds, et un cercle-méridien de deux pieds de rayon.

Catalogue de vingt-deux étoiles dans les constellations de la licorne et de l'atelier typographique, pour le commencement de l'an 1813.

Constellation.	Gr.	Ascension droite.	Variat. ann. +	Déclinaison.	Variat. ann.	Différence en A. D.	Différence en Déclin.	Observateurs.
Licorne.	7	112° 53' 05,"8	43,"39	7° 45' 41,"3 *A*	+ 7,"78	+ 4,"1	+ 627,"9	L. Lande
χ Licor.	6.7	114 13 10,1	43,89	6 19 06,3—	+ 8,21	+ 14,4	+ 2,8	—
Anonyme.	7	114 46 53,4	43,89	6 19 13,6—	+ 8,38	. . . .	. . . .	Bode
Atel.r Typogr. . .	7	114 46 49,6	40,78	15 31 26,9—	+ 8,38	—960,8	— 48,7	—
Atel.r Typogr. . .	7	114 48 37,4	40,78	15 32 53,4—	+ 8,39	—958,0	— 78,3	—
Anonyme.	6.7	115 19 21,1	46,06	0 32 13,2 *B*	— 8,56	. . . .	. . . .	. . . . .
Licorne.	6.7	115 53 18,5	44,34	4 57 15,8 *A*	+ 8,74	+ 9,4	— 4,1	L. Lande
						— 4,5	— 5,7	Piazzi
Anonyme.	7.8	116 03 40,3	46,15	0 48 31,1 *B*	— 8,79	. . . .	. . . .	. . . . .
Anonyme.	7	116 54 35,8	46,40	1 37 05,6—	— 9,05	. . . .	. . . .	. . . . .
Atel.r Typogr. . .	7	117 02 08,8	39,42	19 57 50,3 *A*	+ 9,09	+ 11,8	— 32,8	Bode
Anonyme.	7.8	117 02 00,0	46,14	0 47 20,8 *B*	— 9,09	. . . .	. . . .	. . . . .
σ pet. Chien . . .	6	117 49 58,3	47,57	5 23 12,0—	— 9,34	— 42,5	— 42,9	Bode
Atel.r Typogr. . .	5.6	117 52 22,7	40,13	17 52 56,6 *A*	+ 9,35	+ 32,1	— 39,6	—
Anonyme.	7	117 58 21,6	44,06	5 54 38,9—	+ 9,39	. . . .	. . . .	. . . . .
Anonyme.	7.8	118 10 40,6	43,39	8 05 27,1—	+ 9,45	. . . .	. . . .	. . . . .
Anonyme.	7.8	118 11 38,8	43,48	7 47 57,3—	+ 9,45	. . . .	. . . .	. . . . .
Anonyme.	8.9	119 00 09,4	43,32	8 22 06,3—	+ 9,70	. . . .	. . . .	. . . . .
Anonyme.	7.8	119 10 51,2	46,15	0 50 06,8 *B*	— 9,76	. . . .	. . . .	. . . . .
Licorne.	7	119 21 37,9	43,23	8 43 09,7 *A*	+ 9,87	+ 32,1	— 29,7	Bode
Anonyme.	7.8	119 55 41,2	46,02	0 25 14,0 *B*	— 9,98	. . . .	. . . .	. . . . .
Atel.r Typogr. . .	6.7	120 01 04,5	42,59	10 47 55,7 *A*	+ 10,01	+ 6,6	+ 3,6	L. Lande
Anonyme.	6	123 49 17,8	44,70	4 07 12,2—	+ 11,14	. . . .	. . . .	. . . . .

En supposant les déclinaisons de *La Lande* et *Piazzi* exactes et sans fautes, et ne prenant en considération que les différences suivantes : + 2″8 ; — 4,″1 ; — 5,″7 ; + 3,″6 ; l'erreur moyenne dans notre petit-cercle n'aurait été que — 0,″8.

Les dix-neuf autres étoiles qui n'ont encore été déterminées par aucun autre astronome, il faut l'espérer, le seront un jour, et ce sera alors qu'on verra encore mîeux qu'on peut se passer des répétitions même avec des petits-cercles, à plus forte raison avec ceux d'une grande dimension, dont on meuble ordinairement les grands observatoires. On conviendra donc sans difficulté que M. *Troughton* a bien eu raison d'avoir fait son grand-cercle de Greenwich *non-répétiteur*, quoique dans le fond il l'est, car pouvant transporter sa lunette sur tous les points de division du limbe, on peut en faire autant des nouveanx points de départ que l'on voudra.

Nous doutons très-fort qu'on pourrait en faire autant avec les cercles-répétiteurs de M. *Le Noir*, et s'en servir de cette manière comme le fait M. *Littrow* avec les cercles de *Reichenbach*, mais à ce que nous ont dit des connaisseurs et des juges compétens, qui ont vu des instrumens de M. *Gambey* à Paris, ils sont de l'avis que ses cercles soutiendraient fort bien ces épreuves.

Cependant nous croyons que les répétitions peuvent être infiniment utiles dans les petits-cercles, qu'on peut porter en voyage et dont les divisions ne peuvent être poussées qu'à la dixaine des secondes. Lorsque M. *Reichenbach* fit les premiers théodolites de sa nouvelle et excellente construction, il les fit d'abord *non-répétiteurs* ; voulant l'engager à les rendre *répétiteurs*, il nous fit la même réponse que M. *Troughton*; mes théodolites (nous disait-il) sont si bien divisés, centrés, et munis de quatre verniers à angles droits, que les répétitions y sont inutiles. En effet on a la liberté dans ces théodolites de prendre un point quelconque de leurs limbes pour celui du départ, et de *réitérer* l'observation d'un angle autant de fois qu'on le voudra. Cependant les théodolites de huit pouces de diamètre n'étant divisés que de dix en dix secondes, M. *Reichenbach* les fit à la fin *répétiteurs* pour arriver aux unités des secondes. Nous avons observé plusieurs azimuths avec des théodolites *répétiteurs* et *non-répétiteurs*,

dont nous avons publié une bonne partie dans différens cahiers de cette *Correspondance*, on n'y remarquera pas une différence bien sensible dans la précision et dans l'accord des résultats, comme on pourra encore s'en assurer page 15 du présent cahier, où tous les azimuths à *Rimini* ont été observés avec un cercle *non-répétiteur* de *Reichenbach* de huit pouces de diamètre.

En général on observe que la répétition des angles horizontaux ne présente pas ces anomalies qu'on remarque dans la répétition des angles verticaux; la raison en est probablement que dans les premiers le double emboitement des douilles sur les cônes des axes sur lesquels ils tournent, par le propre poids de tout l'instrument, s'y appliquent mieux et également sur toute la circonférence de la partie conique de l'axe, au lieu que dans les angles de hauteur, ces axes étant placés horizontalement, le poids de l'instrument n'agit que latéralement, et ne pèse que sur la partie inférieure de l'axe, et y permet un petit jeu, qui n'est pas toujours suffisamment comprimé par le petit ressort qui doit l'empêcher.

LETTRE V.

De M. Gauss.

Göttingue le 15 Novembre 1821.

L'intérêt que vous avez bien voulu prendre à mes premiers essais avec le *héliotrope*, m'engage à vous faire part de quelques applications ultérieures que j'en ai faites.

J'ai employé toujours avec le même succès la lumière *héliotropique* dans plusieurs stations de ma triangulation que j'ai visitées depuis. La distance du *Lichtenberg* au mont *Hill* est de 39952 mètres; celle du *Deister* au *Hill* 40605 mètres; du *Lichtenberg* au *Brocken* 42437 mètres. Du *Hill* au *Brocken* 55122 mètres. Sur les trois premières distances la lumière a été *continuellement* visible à la simple vue. A la dernière distance on la voyait également bien, lorsque les circonstances étaient tant-soit-peu favorables. Une fois la lumière du *Brocken* a été aperçue très-distinctement à l'œil nud sur le *Hohenhagen*, la distance est de 69194 mètres, mais les circonstances étaient très-avantageuses. Dans la lunette du théodolite cette lumière était visible à des plus grandes distances encore et même à 105986 mètres, de l'*Inselsberg* au *Brocken*. Peu de minutes avant le coucher du soleil on pouvait y pointer très-distinctement.

J'ai toujours employé mon sextant de réflexion (lequel par l'addition d'un troisième miroir, j'ai transformé en *vice-héliotrope*) à faire des *signaux télégraphiques*, par lesquels je donnais les ordres nécessaires à l'aide

qui gouvernait le *héliotrope* dans quelque station éloignée. Cela marche à merveille; on peut facilement convenir de plusieurs milliers de signaux. C'est vraiment une chose très-agréable de pouvoir communiquer ses pensées avec la promptitude de l'éclair, à de si grandes distances, et de recevoir en retour, dans un clin-d'œil, la certitude qu'on a été compris.

Je n'ai pas besoin de vous dire combien cette méthode peut devenir importante sous des rapports militaires. Un des avantages essentiels de ce genre de communication est la particularité qu'il n'y a que la personne qui est dans la direction de ces signaux qui les aperçoit, et que tous les autres hors de-là ne savent pas même qu'on fait des signaux. Tous ces signaux se font par l'interception ou l'occultation simple ou répétée de la lumière, dont les durées sont observées à une montre. J'ai pris pour unité cinq battemens de la montre qui durent deux secondes de tems. Par exemple, une occultation de la lumière qui dure 30 battemens ou 12 secondes de tems, signifie le nombre 6. Supposons que l'observateur se mécompte, et qu'au lieu de 30 battemens, il n'en ait compté que 29 ou 31, il n'en résultera aucune erreur pour cela. Un observateur moins exercé, pour être plus sûr de son fait, pourra prendre une plus grande durée pour son unité de tems. Comme tous ces signaux peuvent être donnés ensuite, il en résulte une variété infinie de combinaisons.

Toutes les fois qu'on veut donner des signaux, il faut les faire précéder d'un signal d'avertissement pour réveiller l'attention de l'observateur, il annonce en même-tems si le signal que l'on va donner sera simple, double, triple, etc. Ce signal d'avertissement consiste dans une interception cadencée de la lumière, comme si l'on battait la mesure en musique; on la continue aussi long-tems jusqu'à ce que l'observateur auquel cet aver-

tissement s'adresse, y ait répondu de la même manière. La mesure d'un battement de la montre 0,"4, annonce un signal simple, de deux battemens, un signal double, etc... Voilà tout le secret. Je passe sous silence plusieurs autres petites modifications qu'on imaginera selon les occurrences, et les besoins qui peuvent se présenter. Jusqu'à présent j'ai intercepté la lumière en couvrant tout-simplement le miroir avec la main.

On pourrait encore faire usage des signaux *héliotropiques* pour déterminer les différences des longitudes terrestres. Ils auraient l'avantage sur ceux de la poudre à canon, qu'on pourrait les donner avec plus de commodité, et les multiplier avec moins de dépenses; peut-être seraient-ils plus instantanés. Si je trouve, comme je l'espère, un endroit sur le *Meisner*, d'où l'on puisse voir en même-tems les observatoires de Göttingue et de Seeberg, je déterminerai de cette manière leur différence de longitudes, en y plaçant deux *héliotropes*, dont l'un porterait la lumière à l'observatoire de Göttingue, l'autre à celui de Gotha, et qu'on pourra couvrir et découvrir dans le même instant. Dans une heure de tems on pourrait donner plusieurs centaines de ces signaux.

On saurait aussi en venir à bout avec un seul *héliotrope*, mais il faudrait alors que la personne qui donne les signaux les notât elle-même sur une montre, sur la marche de laquelle on n'aurait qu'à se reposer très-peu de tems. D'un autre côté on ne doit pas se dissimuler les avantages que les signaux avec de la poudre à canon ont sur ceux avec la lumière des *héliotropes*, en ce que les premiers peuvent être donnés par des personnes les plus ordinaires, et le moins intelligentes, et qu'en outre ils sont visibles de plusieurs points à-la-fois.

J'aurais pu tirer cette année un plus grand parti

des *héliotropes*, si j'en avais eu plusieurs à ma disposition; l'année prochaine je serai mieux pourvu. Un second *héliotrope* est achevé, on travaille à un troisième: ces derniers sont d'une construction tout-à-fait différente du premier, et n'ont rien de commun que le but de diriger la lumière du soleil d'une manière facile et continue dans une direction quelconque, moyennant un miroir dont le centre reste toujours en repos. Le maniement de ces *héliotropes* est très-facile, pourvu qu'on ait tant-soit-peu d'adresse; mon fils de quinze ans s'est familiarisé en peu de minutes avec l'un et l'autre.

Permettez que je vous communique à cette occasion quelques remarques sur la traduction de ma première notice sur les *héliotropes* insérée dans le dernier cahier de votre *Corresp. astronom.* (*) Page 376, ligne 20 au lieu de *plan de ce troisième miroir*, il faut lire, *plan du petit miroir*, car ce n'est pas du nouveau miroir dont il est question ici; pour éviter toute ambiguité, il vaut mieux de ne pas appeler le nouveau miroir le petit miroir, car effectivement il n'est pas petit, il est de la même dimension que le grand du sextant.

A la même page 376, la dernière période ne rend pas exactement le sens de l'original, qui dit qu'une main un peu exercée, en combinant les mouvemens nécessaires, peut facilement obtenir l'image du point auquel la lumière doit être renvoyée sur l'image du disque solaire, et par là y maintenir la lumière en continuité, aussi long tems qu'on le voudra.

Enfin, page 377 ligne 23 les mots: *en suivant adroitement le mouvement du soleil*, n'expriment pas le vrai sens de la chose. Ce n'est pas le centre du disque

(*) Vol. V, page 374.

solaire, mais selon son mouvement diurne, un point hors ou près de son bord qu'il faut amener sur la ligne visuelle en coïncidence avec l'image du point vers lequel la lumière doit être renvoyée; c'est alors qu'il faut faire la lecture de l'angle sur le limbe du sextant, y ajouter l'angle constant, et placer l'alidade bien vîte sur cette somme, et laisser ainsi l'instrument intact à-peu-près trois minutes, autrement il serait impossibile d'y parvenir sans l'addition d'un troisième miroir. Je n'ai pas jugé à propos, en donnant ma première notice des *héliotropes*, d'entrer en de grands détails sur la manière de se servir du sextant à cette fin, mon intention n'ayant été que de donner un aperçu général de la méthode, d'autant plus que pour une instruction complète, il y aurait plusieurs autres considérations à faire, ce qui aurait rendu l'explication trop prolixe (*).

Dans ma lettre prochaine j'aurai l'honneur de vous donner une notice de quelques autres essais que j'ai faits avec la lumière de la lune, et que je dois encore répéter à de plus grandes distances, etc. . . .

(*) Il faut espérer que M. *Gauss* nous donnera un jour les desseins et les explications détaillées de ses *héliotropes*, à pouvoir s'en servir avec succès et facilité. Voulant montrer l'effet de la lumière héliotropique à M. *Edgeworth*, astronome anglais, nous fimes transporter un grand miroir de toilette à une distance de quelques mille toises d'une fenètre, dans laquelle était posté M. *Rüppell* avec un sextant de réflexion. En renvoyant l'image du soleil sur cette fenètre, M. *Rüppell* avec le sextant prit dans ce miroir la double hauteur du soleil, tout comme s'il la prenait dans un horizon artificiel; à l'instant que les deux images du soleil, la directe et la réfléchie se réunissaient dans ce miroir, toutes les personnes placées autour virent briller dans cette fenètre la lumière renvoyée par le grand miroir du sextant, avec une splendeur qui ressemblait à celle de la planète Vénus, vue dans son plus grand éclat dans le crépuscule.

LETTRE VI.

De M. LITTROW (*).

Vienne le 28 Janvier 1822.

Lorsqu'en 1816 j'avais proposé pour la première fois la méthode (**) de se servir de l'étoile polaire en tout tems, et sur tous les points de son parallèle, pour déterminer les latitudes des lieux, j'avais donné en même-tems les formules *très-exactes*, d'après lesquelles on pouvait calculer ces observations répétées avec des cercles multiplicateurs. J'avais dit alors que pour faciliter et abréger ce calcul, on pourrait réduire ces formules *rigoureuses* en des expressions *approximées*. Je me suis toujours servi de ces dernières, mais j'ai négligé de les publier, ayant averti à cette occasion que tout calculateur tant-soit-peu exercé, pourrait les trouver sans peine.

(*) Ayant reçu cette lettre avant la clôture de ce cahier, nous nous empressons de l'insérer encore ici, puisqu'elle peut être regardée comme une suite à celle que nous avons déjà fait entrer page 48 de ce cahier. C'est à M. *Littrow* que les astronomes doivent le double avantage, et par conséquent de la reconnaissance de les avoir délivrés de la corvée des *répétitions-multipliées*, dans les *grands instrumens*, et d'avoir perfectionné et facilité les méthodes et les calculs des observations répétées avec des *petits instrumens multiplicateurs* dont les limbes n'admettent que des divisions en minutes, et leurs fractions.

(**) Journal d'astronomie de MM. de *Lindenau* et *Bohnenberger*. Vol. IIIe, page 208.

Depuis ce tems deux astronomes distingués se sont occupés de cet objet. Le premier est M. le professeur *Dirksen*, qui vient de publier ses formules de réduction dans les éphémérides astronomiques de Berlin pour l'an 1823 page 231. Soit p la distance polaire apparente, z la distance au zénith, t l'angle horaire de l'astre, ψ la hauteur de l'équateur enfin $x = \psi - z$, M. *Dirksen* trouve que

$$x = p \cos. t - \tfrac{1}{2} p^2 \sin.^2 t \operatorname{cotang.} \psi - \tfrac{1}{2} p^3 \cos. t \sin.^2 t \operatorname{cotang.}^2 \psi - - \tfrac{1}{8} p^4 (4 \sin.^2 t \cos.^2 t - \sin.^4 t) \operatorname{cotang.}^3 \psi.$$

Mais le second terme de cette série est déjà fautif; le troisième et le quatrième sont tout-à-fait défigurés. La raison en est que l'auteur s'est permis dès le commencement de ses réductions, de trop grandes licences dans les abréviations. L'erreur peut aller à plusieurs secondes dans les grandes latitudes. Il paraît que M. *Schumacher* a calculé sur une formule semblable, les tables pour l'étoile polaire, insérées dans les éphémérides planétaires de Copenhague pour les années 1820 et 1821 (*).

L'autre astronome, M. *Horner*, a publié dans le Ve Volume de la *Corresp. astron.*, pages 309 et 484 des tables pour faciliter ce même calcul : elles sont en effet fort-commodes, et je sais infiniment gré à leur auteur de les avoir publiées ; et d'avoir contribué par-là à répandre cette méthode aussi simple qu'avantageuse; mais la construction de cette table est un peu longue et incommode, on peut y parvenir par une voie plus facile; voici mon procédé:

Retenant les dénominations ci-dessus, la trigonométrie sphérique nous donne:

$$\cos. z - \cos. p \cos. (x + z) - \sin. p \sin. (x + z) \cos. t = 0$$

(*) Les erreurs qui en résultent ne sont d'aucune conséquence pour *les marins*, mais on fait toujours bien d'en avertir les *astronomes*.

En réduisant le sinus et le cosinus de $(x + z)$ et mettant

$$\sin. x = \frac{2 \text{ tang.} \frac{x}{2}}{1 + \text{tang.}^2 \frac{x}{2}} \text{ et } \cos. x = \frac{1 - \text{tang.}^2 \frac{x}{2}}{1 + \text{tang.}^2 \frac{x}{2}} \text{ on aura,}$$

en négligeant les quatrième, cinquième etc.... puissances, ce qu'on peut toujours faire,

$$\text{Tang. } \frac{x}{2} = \frac{1}{2} \sin. p \cos. t - \frac{1}{4} \sin.^2 p \sin.^2 t \text{ cotang. } z + \\ + \frac{1}{8} \sin.^3 p \cos. t (1 + \sin.^2 t)$$

et de-là par une transformation fort simple,

$$x = p \cos. t - \frac{1}{2} p^2 \sin.^2 t \text{ cotang. } z + \frac{1}{3} p^3 \sin.^2 t \cos. t.$$

c'est là l'expression cherchée, laquelle pour toutes les observations de la polaire, est exacte jusqu'à p^4; elle est facile à calculer et plus facile encore à réduire en tables.

Pour un lieu d'observation *fixe*, on peut mettre dans une table, pour toutes les valeurs de t les termes:

$$A = \frac{1}{2} p^2 \sin.^2 t \text{ cotang. } z - \frac{1}{3} p^3 \sin.^2 t \cos. t.$$

on aura alors de suite:

$$\psi = z + p . \cos. t - A.$$

Pour un lieu d'observation *variable*, par exemple dans les voyages, ou par mer, on pourra facilement construire une *table générale* composée de deux parties, dont chacune aurait l'angle horaire t pour argument. Nommant de ces deux parties l'une $M = \frac{1}{2} p^2 \sin.^2 t$

l'autre $N = \frac{1}{3} p^3 \sin.^2 t \cos. t$

on aura de même :

$$\psi = z + p \cos. t - M \text{ cotang. } z + N.$$

On ose bien supposer qu'un marin saura faire une

simple multiplication par cos. t et cotang. z; des logarithmes à cinq décimales y suffisent, si l'on ne recherche pas une précision extrême.

La *table générale* que je donne ici, peut également servir pour toutes les latitudes soit *boréales*, soit *australes*; elle prend si peu de place qu'on peut aisément la transcrire sur une page vide des petites tables portatives des logarithmes de M. *De la Lande*; elle suppose $p = 1° 40'$. Mais si cette distance polaire augmente d'une minute, le terme M augmentera également de $(0, 02M)$. Au reste, la quantité M est toujours positive; la quantité N devient négative dans le second et le troisième quart de cercle de t.

Si t est l'angle horaire compté de 0^h jusqu'à 24^h on a dans le Ier quart du cercle de t pour argument, $\theta = t$

IIme	—	—	——	$\theta = 12^h - t$
IIIme	—	—	——	$\theta = t - 12^h$
IVme	—	—	——	$\theta = 24^h - t$

Pour faire voir de quelle manière cette table donne presque sans calcul la latitude de chaque observation, soit :

$p = 1° 38' 0''$; $z = 39° 12' 16,''4$; $t = \theta = 4^h$.

Le type du calcul sera :

$$\begin{array}{lrrr}
p \cos. t = \ldots & +0° & 49' & 0,'' 00 \\
-M' \text{cotang.} z = \ldots & -1 & 17, & 02 \\
\hline
N = \ldots\ldots & & + & 0, 63 \\
Z = \ldots\ldots & 39 & 12 & 16, 40 \\
\hline
\psi = \ldots\ldots & 40 & 0 & 0, 01
\end{array}
\qquad
\begin{array}{rr}
M = & 65, 45 \\
2(0,02)M = & 2, 62 \\
\hline
M' = & 62, 83
\end{array}$$

Les formules trigonométriques rigoureuses,

$$\text{tang.}\, u = \text{tang.}\, p \cos.\, t \text{ et } \cos.\,(\psi - u) = \frac{\cos.\, u \cos.\, z}{\cos.\, p}$$

donnent $\psi = 40° 0' 0,'' 0$ comme ci-dessus.

θ	M	N	θ	M	N
0^h 0′	0,″ 00	0,″ 00	3^h 0′	43,″ 63	0,″ 60
10	0, 17	0, 00	10	47, 44	0, 62
20	0, 66	0, 01	20	51, 21	0, 64
30	1, 49	0, 03	30	54, 93	0, 65
40	2, 63	0, 05	40	58, 56	0, 65
50	4, 09	0, 08	50	62, 07	0, 64
1 0	5, 85	0, 11	4 0	65, 45	0, 63
10	7, 89	0, 14	10	68, 66	0, 61
20	10, 20	0, 19	20	71, 68	0, 59
30	12, 78	0, 23	30	74, 49	0, 55
40	15, 59	0, 27	40	77, 06	0, 51
50	18, 61	0, 32	50	79, 38	0, 46
2 0	21, 82	0, 37	5 0	81, 42	0, 41
10	25, 19	0, 41	10	83, 18	0, 35
20	28, 71	0, 46	20	84, 64	0, 28
30	32, 34	0, 50	30	85, 78	0, 22
40	36, 06	0, 53	40	86, 60	0, 15
50	39, 83	0, 57	50	87, 10	0, 17
3 0	43, 63	0, 60	6 0	87, 26	0, 00

SERIE DI OCCULTAZIONI (*).

DI STELLE FISSE DIETRO LA LUNA

per il secondo semestre dell'anno 1822,

Data dagli Astronomi delle Scuole Pie di Firenze, e calcolata per il Meridiano del Cairo, e paralello di 27° di latitudine boreale.

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell'immersione e dell'emersione.
			LUGLIO.				
1	....	6.7	LL.XIII	247°38'	27°27'A	9or. 0' I 10 29 E	6' A 1 A
	....	6.7	LL.XIII	247 40	27 27	10 5 I 11 6 E	5 A 1 A
2	....	7	LL.XIII	262 58	27 47	14 27 I 15 1 E	14 B 11 B
11	....	7.8	LL.XI	17 18	12 10B	15 8 I 15 56 E	15 B 2 B
14	....	7	LL.IX	59 27	25 22	12 35 I 13 3 E	9 A 13 A
29	43 Serpentario.	5	P	258 2	27 58A	12 30 I 13 35 E	5 A 9 A
			AGOSTO.				
6	....	7	LL.VIII	359 5	2 36B	8 18 I 9 6 E	2 A 15 A
10	Taigete......	5.6	P	53 39	23 56	9 43 I 10 22 E	10 A 2 A
	Plejadi......	7.8	P	53 46	23 46	9 47 I 10 28 E	1 A 9 A
	Maja........	5	P	53 49	23 48	9 51 I 10 31 E	1 A 8 A

Giorni.	NOME DEKLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	AGOSTO.						
	Asterope......	6.7	P	53°49'	23°59'	9$^{or.}$ 56' I 10 5 E	10' B 2 B
	Toro Z 142...	8	Z	53 50	23 59	9 58 I 10 5 E	1 A 2 A
	Plejade.......	7.8	P	54 6	23 57	10 15 I 10 59 E	4 B 4 A
11	....	7	LL. VIII	72 11	27 3	14 43 I 15 19 E	13 B 7 B
23	....	6	LL. X	226 35	23 20A	8 45 I 9 50 E	4 B 8 B
27	27 φ Sagittario.	4	P	278 38	27 10	7 43 I 9 15 E	7 B 2 B
29	Capricor. 845 M	7.8	P	306 27	27 11	11 5 I 11 51 E	7 A 15 A
	....	7	LL. XIII	306 28	21 13	11 10 I 11 39 E	11 A 16 A
	SETTEMBBE.						
4	101 Pesci.....	6	P	21 34	13 45B	9 37 I 10 34 E	13 B 1 A
5	....	8	Z	37 38	20 24	15 2 I 16 2 E	15 B 3 B
	....	8	Z	37 39	20 24	15 15 I 15 56 E	15 B 4 B
6	Toro.........	8	Z	50 19	23 1	9 46 I 10 34 E	1 B 8 A
	Toro.........	8	P	50 23	23 2	9 52 I 10 37 E	1 B 7 A
	18 m Plejadi..	7	P	53 38	24 16	16 50 I 17 29 E	10 A 15 A
7	....	7.8	LL. XIII	65 36	25 53	10 2 I 10 42 E	1 B 1 A
8	....	7	P	81 30	26 49	10 11 I 10 52 E	3 B 5 A
9	....	7	LL. VIII	100 0	25 58	12 5 I 12 52 E	2 B 2 B
	....	7	LL. VIII	100 15	25 52	12 25 I 13 11 E	5 A 6 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
SETTEMBRE.							
10	82 Gemelli...	6	P	114° 29'	23° 48'	13or · 6' I 13 48 E	8 B 11 B
11	Cancro........	7.8	LL. XI	128 51	19 28	13 18 I 14 1 E	4 B 10 B
12	Leone 413 M..	8	P	142 24	14 6	13 52 I 14 33 E	9 B 3 A
13	48 Leone......	5.6	P	156 23	7 52	16 29 I 17 22 E	12 A 1 A
24	....	7.8	LL. XIII	286 14	25 58A	5 44 I 7 20 E	5 B 3 A
25	....	8	LL. XIII	300 58	22 34	10 41 I 11 0 E	11 A 14 A
29	12 Pesci......	6	P	350 6	2 0B	7 3 I 8 5 E	1 A 15 B
OTTOBRE.							
3	....	8	LL. VIII	45 54	22 17	10 17 I 11 7 E	13 B 1 B
	....	7.8	LL. XI	46 40	22 28	11 40 I 12 44 E	5 B 9 A
8	35 Cancro.....	7.8	P	126 16	20 10	14 36 I 15 45 E	7 A 2 A
9	....	7.8	LL. VIII	137 52	15 55	11 36 I 12 25 E	9 A 2 A
	....	6.7	LL. XIII	139 16	15 16	14 23 I 14 33 E	16 A 15 A
11	....	7	LL. XIII	165 9	3 25A	16 7 I 16 53 E	15 A 6 A
13	....	7.8	LL. X	187 52	7 25	17 9 I 17 44 E	16 B 9 B
21	366 Sagittario.	3	P	281 3	26 31	4 48 I 6 18 E	4 B 4 A
23	....	7.8	LL. XIII	308 26	19 58	9 41 I 10 20 E	7 A 15 A
27	25 Pesci......	6	P	355 59	1 6B	4 57 I 5 49 E	2 A 14 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	NOVEMBRE.						
2	....	7	LL. IX	87° 7'	26° 31'	8ᵒʳ· 50' I 9 33 E	11' B 3 A
	Gemelli.......	8	P	89 4	26 41	10 26 I 11 20 E	3 A 1 A
4	....	7	LL. XIII	121 1	21 13	11 57 I 12 13 E	15 A 3 A
	....	8	LL. XIII	121 22	21 14	12 22 I 13 5 E	12 A 8 A
	Cancro........	6	LL. XIII	122 30	21 18	14 30 I 15 34 E	4 B 12 B
	....	6.8	LL. VIII	123 38	20 43	17 30 I 18 57 E	4 A 10 B
6	31 χ Leone...	4.5	P	149 38	10 52	15 34 I 16 56 E	6 A 11 B
18	Sagittario.....	7	P	290 57	24 13A	7 35 I 8 43 E	4 B 6 A
23	26 Ariete.....	6	P	35 10	19 4B	16 40 I 17 22 E	4 A 9 A
27	....	7.8	LL. XIII	45 16	21 30	5 31 I 5 57 E	9 A 15 A
	....	7.8	LL. XI	46 39	22 28	8 11 I 9 14 F	11 B 2 A
	....	7.8	LL. XI	46 41	22 28	8 15 I 9 16 E	10 B 2 A
30	Gemelli.......	8	P	100 32	25 31	14 4 I 15 19 E	5 A 1 B
	37 Gemelli....	6	P	101 6	25 35	15 18 I 16 16 E	6 B 12 B
	DICEMBRE.						
1	Gemelli 309 M.	7	P	113 12	22 48	7 42 I 8 15 E	12 A 10 A
2	47 δ Cancro...	4.5	P	128 11	18 48	8 18 I 9 13 E	1 B 5 B
2	Cancro........	7.8	P	130 52	18 15	12 17 I 13 18 E	8 A 1 B
	Cancro 383 M.	7.8	P	131 41	17 49	14 40 I 15 35 E	15 A 6 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	DICEMBRE.						
3	. . . .	6	LL. XIII	142° 10'	13° 32'	8$^{or.}$ 21' I 9 6 E	9 A 1 A
	21 Leone.	7.8	P	145 14	12 40	14 12 I 15 22 E	1 B 15 B
	Leone 658 Z. .	8	Z	146 18	11 49	17 25 I 18 45 E	5 A 14 B
4	. . . .	6.7	LL. XIII	157 14	6 50	12 40 I 13 1 E	16 A 11 A
5	Leone.	7	P	168 34	1 6	12 8 I 12 46 E	15 A 6 A
	. . . .	6	LL. VII	168 55	1 12	12 25 I 13 30 E	4 A 9 B
	. . . .	7.8	P	170 1	0 8	16 23 I 16 50 E	14 A 7 A
7	. . . .	7	LL. X	193 14	11 8A	13 51 I 14 7 E	9 B 14 B
19	. . . .	7	LL. VIII	335 49	7 22	8 24 I 9 1 E	14 B 3 B
20	. . . .	7.8	LL. X	346 47	2 23	5 49 I 7 10 E	10 B 10 A
25	Celeno.	5.6	P	53 34	23 44	5 3 I 5 49 E	4 B 13 B
25	Taigete.	5	P	53 39	23 54	5 13 I 6 9 E	4 B 7 A
	Plejadi.	7.8	P	53 43	23 47	5 24 I 6 10 E	6 A 15 A
	Maja.	5	P	53 49	23 49	5 29 I 6 1 E	5 A 14 A
	Asterope.	6.7	P	53 50	24 0	5 31 I 6 36 E	5 B 7 A
	22 l Plejadi. .	7.8	P	53 52	23 58	5 35 I 6 35 E	3 B 9 A
	Toro Z.	8	Z	53 50	24 0	5 31 I 6 32 E	5 B 7 A
26	7.	7	LL. VIII	72 41	26 30	10 10 I 10 53 E	7 A 9 A
30	. . . .	8	LL. XIII	140 12	13 44	16 36 I 17 15 E	16 A 6 A
	. . . .	7	LL. XIII	140 26	13 39	10 5 I 11 10 E	15 A 1 A

Note.

(*) Le premier semestre de ces éphémérides d'éclipses a été publié dans le cahier précédent du mois de décembre 1820. Nous les avions proposées pour les voyages de M. *Rüppell* dans l'intérieur de l'Afrique. Il a été lui-même solliciter cette faveur à Florence auprès du P. *Inghirami*. Les astronomes de Florence ne sauraient jamais se refuser à ce qu'on leur demande de bon et d'utile; ils ont par conséquent obligeamment consenti à calculer toutes les éclipses d'étoiles par la lune pour l'an 1822 qui pourront avoir lieu en Égypte, pays que M. *Rüppell* se propose de parcourir en cette année, c'est pourquoi on a calculé ces éphémérides pour le méridien et le parallèle du *Caire*. Nous lui en avons déjà expédié une copie à Alexandrie, où il est dans ce moment. Mais à mesure que M. *Rüppell* s'avancera dans la Nubie, dans l'Abyssinie, et dans l'intérieur de l'Afrique, les infatigables astronomes de Florence se sont déjà offerts de calculer ces éphémérides pour tout autre méridien et parallèle sur lesquels il sera à même de faire ses observations. Nous n'attendons que les nouvelles des projets de voyages qu'il aura pu former sur les lieux pour engager ces astronomes à calculer les éphémérides pour l'an 1823 sur des méridiens et parallèles que cet intrépide et zélé voyageur ira parcourir en cette année.

LETTRE VII.

De M. HORNER.

Zurich le 20 Juin 1821.

.....J'ai lu avec beaucoup d'intérêt les remarques judicieuses du Capitaine *Du Bourguet* sur le problème de *Douwes*, que vous avez publié dans le IVme Volume page 242 de votre *Correspondance astronomique*. Sa formule est la plus courte de toutes celles qui donnent une solution rigoureuse; et dans un calcul qui exige la recherche de 18 logarithmes, il vaut bien la peine d'éviter les approximations inexactes. Elle me paraît cependant encore susceptible de quelque perfectionnement. D'abord l'angle que M. *Du Bourguet* nomme *C*, qui s'approche communément de 90°, ne saurait être donné par son *sinus*. Ensuite dans le dernier triangle qui donne la latitude, je préférerais d'employer l'angle parallactique de la petite hauteur, parce que celui de la grande, qui s'evanouit dans le méridien, sera le plus souvent très-petit (*) et par cette même raison il convient également d'éviter son *cosinus*. Voici de quelle manière on peut satisfaire à toutes ces conditions sans

(*) A l'exception du cas rare, où l'astre passe entre le zénith et le pôle élevé, et où l'angle parallactique est égal à $x+y$ au lieu de $x-y$.

augmenter le nombre des lignes trigonométriques à chercher dans les tables. Soient h, t, d, p, la hauteur, l'angle horaire, la déclinaison et la distance polaire pour l'observation la plus éloignée du méridien, H, T, D, P, les mêmes choses pour la hauteur la plus grande, on fera :

$$\sin.\tfrac{1}{2}M = \sin.\tfrac{1}{2}(t - T) . \sqrt{\cos. D . \cos d.} \quad (1)$$

$$\sin.^2\tfrac{1}{2}x = \frac{\sin.\frac{1}{2}[(M-p)+P] . \sin.\frac{1}{2}[(M-p)-P]}{\sin. M . \cos. d} \quad (2)$$

$$\sin.^2\tfrac{1}{2}y = \frac{\cos.\frac{1}{2}[(M+h)+H] . \sin.\frac{1}{2}[(M+h)-H]}{\sin. M . \cos. h} \quad (3)$$

$$\text{Tang. } N = \frac{\sin.(\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y) . \sqrt{\cos. d . \cos. h}}{\sin.\frac{1}{2}(h \mp d)} \quad (4)$$

— pour une déclinaison de même dénomination que la latitude, + pour une déclinaison de dénomination différente.

$$\cos.\left(\frac{90^\circ + \text{latit.}}{2}\right) = \frac{\sin.\frac{1}{2}(h \mp d)}{\cos. N.} = \frac{\sin.\frac{1}{2}(x-y) . \sqrt{\cos. d . \cos h}}{\sin. N} \quad (5)$$

Cette méthode qui est rigoureuse n'emploie que 17 logarithmes nouveaux. Les formules (4) et (5) sont de *Mendoza*. Voyez les *Transactions philosophiques* de Londres, année 1797 page 10.

Si dans ma première lettre que vous citez dans votre note (Tom. IVe p. 249) je me suis rangé du côté de ceux qui donnent la préférence à la méthode directe, c'était parce qu'elle seule réunit toute la généralité à l'exactitude requise. J'avais alors en vue des marins instruits, habitués aux calculs logarithmiques, tels que M. *Du Bourguet* nous les décrit. Je supposais encore que le navigateur, auquel on confie corps et biens de grande valeur, serait muni de chronomètres et de bons sextans. Finalement les distinctions, les restrictions, les modifications, dont on avait encombré et compliqué la

méthode indirecte, m'en avaient tout-à-fait dégoûté. Mais vous nous rappelez avec raison les marins qui ont besoin de simplifications dans leurs calculs, et je pense que leur nombre est beaucoup plus grand qu'on ne le croit. Les navigateurs instruits, et même ceux qui étaient de fort-bons calculateurs, tant qu'ils étaient à l'école de la marine, accueilleront toujours avec plaisir et avec empressement, tout ce qui peut abréger leurs calculs et leur épargner du tems. Il y a deux cas, où l'on a recours à ce problème; c'est, quand il fait mauvais tems, ou quand on se trouve dans le parallèle de quelque point remarquable à une époque éloignée du midi. Dans les deux cas, le navigateur est communément plus occupé qu'à l'ordinaire, de sorte qu'il ne pourra pas se livrer à de longs calculs. Or, la méthode directe est évidemment trop longue, et malheureusement les tentatives infructueuses de *Mendoza*, *Brinkley*, *Rossel*, *Delambre*, *Du Bourguet*, *Querret*, semblent prouver l'impossibilité d'une méthode, qui fût exacte et courte en même tems. Il semble donc, que l'on ne doit pas prononcer et condamner une solution, laquelle étant la plus facile de toutes, peut encore être ammenée à un degré de précision suffisante pour les besoins de la navigation. Je parle de la méthode indirecte de *Douwes*. Tout ce qu'on en a dit à son désavantage, est en partie très-vrai. En s'en servant comme d'une approximation, en répétant toujours le calcul avec des élémens corrigés successivement, elle devient aussi longue que la méthode directe, et quelquefois même elle promène le calculateur dans un cercle; mais elle donnera la latitude dans les limites d'une minute, si l'on y applique les corrections qu'on peut obtenir par les formules différentielles. Ces corrections sont assez faciles à calculer au moyen des tables du Docteur *Brinkley*, que vous citez, et qui sont insérées dans

la troisième édition des *Requisite Tables* (*). Si l'auteur lui-même les trouve encore un peu embarrassantes parce qu'elles sont à double entrée, il sera facile d'y remédier en donnant plus d'étendue à l'argument principal. Il n'y manque que la correction pour le changement de la déclinaison. La distinction de différens cas serait moins épineuse, si, par une économie malentendue, on n'avait voulu resserrer dans un seul paragraphe toutes les règles, et toutes les exceptions auxquelles il fallait faire attention, et si l'on n'avait pas été conduit par l'idée qu'une suite de préceptes énoncés en paroles était plus intelligible qu'une formule algébrique. S'il y a des marins auxquels l'usage des logarithmes, et des tables trigonométriques est assez familier, et auxquels on saurait apprendre à lire et à mettre en application une formule trigonométrique, il y en a d'autres qui savent fort bien leur trigonométrie, et qui aimeraient assez de connaître les fondemens des formules, dont ils font continuellement usage, sans être obligés de recourir à d'autres ouvrages coûteux; c'est du moins pour ces derniers que l'on pourrait ajouter la formule même. Si le parti que le D.r *Brinkley* a su

---

(*) Elles donnent les valeurs : Tang d . cotang. latit. et $\frac{\cos.\frac{1}{2}(t-T)\mp 1}{\cos.\frac{1}{2}(t+T)}$ et semblent être fondées sur la formule :

$$\Delta \text{ Lat.} = \frac{\text{Lat. supposée} - \text{Lat. calculée}}{\left(\frac{(\text{tang. } d \,.\, \text{cot. lat.} \mp 1)\,.\,\cos.\frac{1}{2}(t+T)}{\cos.\frac{1}{2}(t-T)\mp\cos.\frac{1}{2}(t+T)}\right)\pm 1}$$

Elles donnent d'un seul coup la vraie latitude, quand même la latitude supposée serait fautive de deux degrés. La correction de la latitude pour le changement de la déclinaison sera :

$$\Delta \text{ Lat.} = \frac{D-d}{2}\left(1 \pm \frac{\sin. T}{\sin.\frac{1}{2}(t-T)\cos.\frac{1}{2}(t+T)}\right)$$

tirer de formules différentielles pour les appliquer à la méthode de *Douwes* n'a d'autre défaut que celui d'employer tantôt les sinus naturels, et tantôt leurs logarithmes, l'inconvénient est nul. Dans tous mes calculs de l'angle horaire, je me suis toujours servi de la formule qui donne t par son *sinus-verse :*

$$\text{sin. vers. } t = [\cos. (l \mp d) - \text{sin. } h] \text{ . sec. } l \text{ . sec.} d.$$

si elle demande un logarithme de plus, que la formule dans laquelle il faut prendre la demi-somme de trois arcs, elle épargne en revanche la formation de cette somme, laquelle étant du calcul sexagésimal, est incommode et facilement sujète à erreur. En se servant ensuite des tables qui donnent le sinus-verse en tems, on gagne aussi en brieveté et en sûreté de calcul. Je voudrais pour cela, que ceux qui réimpriment les tables de *Douwes*, nous donnassent le *log. rising*, pour toutes les secondes de tems avec une colonne des différences, ou des petites tables pour les dixièmes de secondes. On pourrait alors supprimer les colonnes de *Log. half elapsed time* et de *Log. middle time*, ou de Log. cosec. $\frac{1}{2}(t - T)$ et de Log. 2 sin. $\frac{1}{2}(t + T)$, vu que leur usage est assez rare, au lieu qu'aujourd'hui par le fréquent usage des chronomètres pour les longitudes, le calcul de tems vrai revient à tout moment. Il serait également à désirer que l'on donnât les *sinus* et les *cosinus naturels* de quinze en quinze secondes, ou qu'on y ajoutât des tables de parties proportionnelles pour les dixièmes de minutes, parce que beaucoup de marins prennent leurs hauteurs avec de bons sextans, et non avec des octans en bois. Quant au nombre de décimales, je crois qu'on peut s'en tenir à cinq pour ce genre de calcul, ce qui est en proportion avec l'exactitude qu'on peut obtenir dans les observations en mer, lesquelles, à ce que j'ai vu fort souvent, peuvent différer de 20 secondes entre plusieurs observateurs, même sous

des circonstances favorables. J'excepte cependant le calcul des distances lunaires pour avoir la longitude, où il faut employer 7 décimales.

En parlant du calcul de la latitude par deux hauteurs d'un astre, il ne sera pas hors de propos de rappeler aux amateurs de la méthode directe l'application qu'on en peut faire chaque fois, que l'on a pris des distances du soleil à la lune. Ayant alors l'arc *M* donné par l'observation, le calcul de la latitude est réduit à 14 logarithmes. Si outre cela on veut connaître le tems vrai, ce qui peut être utile pour diminuer les erreurs de la longitude, la formule la plus commode sera celle-ci :

$$\text{Cot. } z = \text{cos. } (x - y) \text{ . cot. } h$$

$$\text{Tang. } t = \frac{\text{tang. } (x - y) \text{ . cos. } z}{\text{sin. } (z \mp d)}$$

$\text{Tang. lat.} = \text{cos. } t \text{ . cot. } (z \mp d)$. En tout 19 logarit.

Je vous dois encore quelques remarques sur la boussole et sur la cause des perturbations qu'éprouve l'aiguille aimantée sur les vaisseaux par l'action du fer qui l'environne. Quant à la boussole, je me flatte d'avoir rendu à cet instrument par un nouveau mode de construction, toute l'exactitude que comporte la condition d'être portatif.

Si je me suis par hasard aventuré de vous promettre quelques idées sur la cause des perturbations, qui depuis les découvertes du capitaine *Flinders* ont occupé l'attention des navigateurs, je tâcherai de m'en dédire en indiquant aux marins un moyen fort simple d'anéantir cet effet perturbateur sur leurs boussoles. Après avoir lu tout ce que *Flinders*, *Ross*, *Scoresby*, *Sabine*, ont écrit sur cette matière, je vois que tout le monde s'accorde à attribuer au fer des vaisseaux un magnétisme propre et inhérent. Le capitaine *Flinders*, par exemple, compare ces masses de fer réunies à une

aiguille d'inclinaison, dont le bout inférieur a la polarité de l'hémisphère dans lequel on se trouve. Il s'imagine que dans les grandes latitudes où l'inclinaison magnétique est considérable, les pièces de fer verticales se trouvant continuellement à-peu-près dans la direction du courant magnétique, acquièrent de plus en plus la vertu magnétique. « Mais cette force (dit » *Flinders* dans son *Voyage to terra* Australis, Vol. II » p. 529) se perd insensiblement à mesure qu'on s'ap» proche des régions où l'inclinaison est nulle; elle va » y être détruite parce qu'à cause des fréquens re» viremens du vaisseau (*from the rotatory motion of the* » *ship*) tantôt au nord, tantôt au sud, ces pièces ne » restent jamais assez long-tems dans le méridien ma» gnétique, pour garder leur force magnétique, ou pour » en acquérir de la nouvelle ».

Il serait contre l'estime due à ce grand navigateur de vouloir relever ce qu'il y a de faible dans ce raisonnement, d'autant plus qu'il avait à traiter un phénomène tout-à-fait nouveau et très-compliqué. Je me borne donc à rappeler une expérience assez commune qu'on trouve rapportée dans tous les traités de Physique, et qui explique notre phénomène en le ramenant à ce fait général, savoir, qu'une barre de fer tenue verticalement montre au bout supérieur la polarité Sud dans notre hémisphère, et Nord au bout inférieur, et que la même chose a lieu en renversant la barre, soit qu'on la tourne lentement ou brusquement, le bas sera toujours Nord (*). La promptitude avec laquelle ce magnétisme se manifeste aussitôt dans toute sa force, la facilité avec laquelle la polarité est changée, prouve que ce n'est pas un magnétisme inhérent ou acquis,

(*) Par méprise le contraire est avancé dans le traité de Physique de *Haüy*. Tom. II, p. 124, seconde édition.

mais que les barres de fer pur (*) sont des simples conducteurs pour le fluide magnétique qui environne la terre, comme les métaux en général le sont pour l'électricité. La force expansive du fluide magnétique pousse la polarité dominante de l'hémisphère dans la partie du corps qui est la plus distante de la terre; par conséquent l'hémisphère *boréal* de notre globe doit réellement posséder la polarité que nous appelons *australe*, et le contraire aura lieu dans l'autre hémisphère. Ce n'est pas seulement dans la position verticale que le fer manifeste cette polarité, elle se montre dans une position quelconque de la barre, mais plus faiblement, toujours la partie inférieure Nord, la supérieure Sud dans notre hémisphère. Le docteur *Ebel*, connu par ses ouvrages très-estimés sur la Suisse (**) qui a suivi ces recherches depuis plusieurs années, a recueilli sur cette matière plusieurs faits très-intéressans. Il a trouvé par exemple, que dans une barre de fer les deux magnétismes s'appliquaient l'un sur l'autre en forme de coins, de manière que les points d'indifférence I et I' dans la figure ci-contre, dépassent le milieu de la longueur de la barre de l'un et de l'autre côté, le domaine de la polarité Nord s'étendant du côté boréal, celui du Sud du côté austral; que la position des points I et I' était variable dans la même pièce de fer selon les influences météorologiques ou peut-être cosmiques.

S
I'
I
N

(*) Il est remarquable que d'après les observations du D.r *Ebel*, l'acier parfaitement durci offre la même facilité au passage du magnétisme que le fer, sans le retenir cependant comme fait l'acier trempé. Serait-ce peut-être dans quelque rapport, quant à l'état des molécules avec la différente dilatabilité de ces métaux par la chaleur, que dans le fer et l'acier dur est également plus grande que dans l'acier trempé. Voyez les expériences de *Lavoisier* et *Laplace* dans le traité de Physique par *Biot*. Tom. I.

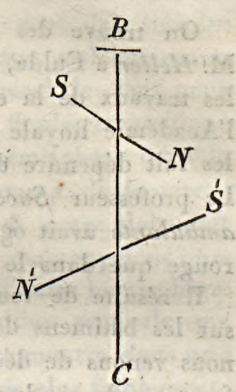
(**) Outre le *Guide pour voyager utilement en Suisse*, il a publié

On trouve des observations semblables faites par M. *Heller* à Fulda, consignées dans le second rapport sur les travaux de la classe mathématique et physique de l'Académie Royale des sciences de Bavière, où l'auteur les fait dépendre des distances de la lune à la terre. Le professeur *Succow* a fait voir que cette polarité *ambulante* avait également lieu dans le fer chauffé au rouge que dans le fer froid.

Il résulte de tout cela, que le magnétisme du fer sur les bâtimens de mer est identique avec celui que nous venons de décrire, et que les masses de fer font fonction de conducteurs du magnétisme terrestre. Leur influence sur l'aiguille de la boussole doit donc s'accroître avec la force magnétique elle-même. Cela nous suggère un moyen facile de détruire, ou de contre-balancer cet effet nuisible pour une place quelconque dans un navire, par exemple, pour l'habitacle. A cet effet, on placera dans une certaine distance sous la boussole, au fond de l'habitacle, une barre de fer d'un ou deux pieds de longueur, dans une position inclinée, et dans une direction que l'on trouvera la plus propre pour contre-carrer le plus efficacement les perturbations des masses environnantes. On pourra modifier l'influence de cette barre tant par son éloignement de la boussole, que par son inclinaison; sa force magnétique augmentera et diminuera dans la même proportion que celle des masses perturbantes. Ne pouvant dans les montagnes de la Suisse faire l'essai de ce moyen proposé, j'ai tâché d'y suppléer par l'expérience suivante:

---

un ouvrage géologique *sur la structure de la terre dans les Alpes*, accompagné de cartes, et une *Description des Alpes et de leurs habitans*, tous les deux publiés en allemand, chez *Orell*, *Füssli* et Comp. à Zurich.



Ayant posé une petite boussole *B* sur un support *BC* que l'on pouvait hausser et baisser à volonté, j'y suspendis une grosse barre de fer *N' S'* inclinée de 20 degrés vers l'horizon, et dont l'extrémité supérieure *S'* regardait vers l'Est magnétique. En visant avec la boussole sur un objet éloigné, j'aperçus que l'aiguille s'était détournée de 4 degrés. Je fixai alors au support une autre barre plus petite *SN*, à une distance d'un à deux pieds de la boussole dans la même inclinaison, mais dans une direction opposée, ce qui ramena l'aiguille à l'instant à sa juste position. Si les points d'indifférence dans la barre de fer verticale varient selon les influences météorologiques, je pense qu'ils seront également variables selon l'intensité des forces magnétiques dans les différentes latitudes. Or, il est aisé de construire un appareil pour mesurer la hauteur de ces points d'indifférence avec une exactitude suffisante. On aurait par-là un nouveau moyen d'apprécier cette intensité. Je passe à la description de la boussole.

L'application ingénieuse que l'opticien *Schmalkalder* à faite de la méthode de la double vision introduite par le célèbre inventeur de la *Camera lucida*, donne à la boussole militaire les mêmes avantages, que le sextant de réflexion a sur les graphomètres et les théodolites (*). L'usage de la boussole a infiniment gagné par l'application du prisme réflecteur. Il lui reste cependant un défaut, commun à toutes les boussoles portatives; c'est le frottement qu'éprouve l'aiguille dans sa chape en tournant sur le pivot. Ces chapes sont ou d'agate, ou

(*) Voy. Corresp. astron. Vol. II, pag. 72.

d'acier, ou de cuivre fortement battu. Les premières usent bientôt la pointe du pivot; les autres sont attaquées et ratissées par cette même pointe. Pour obvier à cette destruction, on allège le poids de l'aiguille, mais c'est ajouter un défaut à un autre, car en rendant l'aiguille trop faible, elle est moins en état de vaincre et de surmonter les frottemens. Pour conserver à l'aiguille un mouvement concentrique, on donne à la cavité de la chape une forme conique, et le segment sphérique au fond du cône est d'un rayon si petit, qu'il est impossible, que le contact se fasse dans un seul point. L'on sait cependant ce que gagne une balance dans sa sensibilité, si son couteau au lieu de se mouvoir dans une rainure profonde, se meut sur une surface plane. Le mouvement brusque des pièces destinées à arrêter l'aiguille, la fait ordinairement tomber sur la pointe du pivot avec quelque vîtesse, ce qui ne manque pas de la gâter, et de détruire peu-à-peu la sensibilité de l'instrument.

Il y a, ce me semble, deux moyens de corriger ces défauts. Il faut premièrement rendre le mouvement de l'aiguille plus libre, en fesant la cavité intérieure de la chape presque plane; ensuite il faut arranger la chose de manière que la pointe du pivot ne soit que très-rarement en contact avec la chape. Vous verrez dans la boussole que j'ai l'honneur de vous envoyer, que ce double but a été fort-bien obtenu, sans donner lieu à la moindre excentricité dans le mouvement de l'aiguille. La chape est de cuivre, à l'exception de la partie qui touche la pointe du pivot, qui est d'agate et d'un poli achevé. Pourvu qu'on tienne la boussole dans une position à-peu-près horizontale, il n'y a pas à craindre que l'aiguille glisse de côté; et en cas que cela arrive, un léger mouvement du doigt suffit pour la ramener à sa position. Cette construction a encore

l'avantage qu'on peut diminuer et anéantir aussi-tôt les oscillations quelquefois ennuyeuses de l'aiguille, pouvant la soulever, au moyen d'un petit levier, au milieu d'une oscillation. Le reste de l'arrangement ressemble tout-à-fait à la construction des boussoles de *Schmalkalder*. La division de la rosette en degrés est faite sur la machine à diviser les cercles; elle est par conséquent très-exacte, et les traits fort-déliés.

Pour éviter la contraction du papier, il est bou d'en prendre une espèce fine d'une certaine épaisseur qu'il faut *glacer*, c'est-à-dire, l'induire d'une couche gommeuse luisante mêlée avec du blanc. Ce papier n'ayant pas besoin d'être humecté, ne s'altère pas après l'impression, et donne des épreuves très-nettes. La délicatesse de cet instrument, qui dans une position solide, revient exactement au même point de division dans des observations répétées, m'a fait découvrir des influences, qu'on fera bien d'en avertir les artistes.

C'est la présence des particules de fer dans le cuivre jaune qui est sur-tout à craindre. Non-seulement le laiton des fondeurs, mais aussi les feuilles qu'on obtient des fabriques en contiennent souvent. Ce fer se fait remarquer sur-tout dans les pièces qui ont été battues; c'est pourquoi il faut faire cuire toutes les pièces qui entrent dans la construction de l'instrument, en le chauffant presque au rouge. Il est essentiel de le faire refroidir ensuite lentement, parce qu'en le fesant subitement, on ferait revivre le magnétisme du fer caché. Avant d'employer ces pièces, on fera bien de les examiner encore en les approchant d'une aiguille aimantée très-sensible qui indiquerait les parties férugineuses latentes. L'on se passerait de toutes ces précautions, en fesant les boëtes des boussoles en cuivre rouge ou en argent, mais l'un est difficile à travailler, l'autre est trop coûteux et trop pesant.

Je ne doute pas que cette boussole ne soit également propre pour les observations en mer, soit pour les azimuts ou les relèvemens des côtes. Quand même on serait obligé de faire pour l'usage en mer la chape un peu concave, on y gagnerait toujours encore l'avantage de ménager la pointe du pivot beaucoup mieux que dans les constructions ordinaires.

NOUVELLES ET ANNONCES.

I.

Prix des instrumens d'Optique construits dans l'Institut d'Optique de MM. DE UTZSCHNEIDER *et* FRAUNHOFER *à Munich.*

1.) *Héliomètre*, monté parallatiquement sur un trépied et une colonne de cuivre, avec un cercle horaire, un cercle de déclinaison de quatre pouces et demi de diamètre, l'un et l'autre à limbes d'argent, divisés par leurs verniers de minutes en minutes. Deux niveaux. Lunette acromatique 42 pouces de foyer et 34 lignes d'ouverture. Quatre oculaires astronomiques avec des amplifications de 41, 52, 81 et 131. Deux verres colorés.

Cet instrument est tout-à-fait et essentiellement différent de ceux connus autrefois sous le nom de *Héliomètre* (*). Il sert non-seulement à la mesure des diamètres du soleil, de la lune et des planètes, mais aussi à la mesure des distances des astres, de leurs différences d'ascensions droites et de déclinaisons, le tout par *répétition*. Cet instrument est par conséquent en même-tems une *lunette parallatique* complète. Il est

(*) Pour éviter toute méprise ou mal-entendu, on aurait mieux fait d'appeler cet instrument un *Astromètre*, dénomination qui caractérise mieux son usage: nous en donnerons bientôt un petit détail dans nos cahiers.

contre-balancé en tous sens et en équilibre dans toutes les positions possibles, en sorte qu'il n'y a rien à craindre ni du ressort de l'instrument, ni de la flexibilité de ses parties. Un micromètre de la dernière perfection donne la demi-seconde *sans répétition*. . . . . . 4800 fr.

2.) *Chercheur des comètes*, monté parallatiquement sur un trépied. Colonne de cuivre, tube en bois. Cercle horaire et de déclinaison de 3 pouces et demi de diamètre, divisé de 5 en 5 minutes; lunette acromatique de 24 pouces de foyer, 34 lignes d'ouverture. Deux oculaires astronomiques qui amplifient 10 et 15 fois. Le champ de la lunette 6 degrés . . . . 1270 fr.

3.) *Chercheur des comètes*, sans pied. Le tube en bois. Lunette acromatique de 24 pouces de foyer, 34 lignes d'ouverture, un oculaire astronomique qui grossit 10 fois. Le champ de la lunette 6 degrés . . . 230 fr.

4.) *Grand réfracteur acromatique* de 9 pieds 2 pouces de foyer, 6 pouces six lignes d'ouverture, monté parallatiquement, avec cercle horaire, et quart-de-cercle de déclinaison. La grande lunette porte un *Chercheur*; elle est équilibrée en tous sens, munie de tous les mouvemens prompts et doux. Elle suit le mouvement diurne des astres, moyennant une pièce d'horlogerie adaptée, dont le mouvement est entretenu par un poids et réglé par un pendule. Six oculaires astronomiques qui amplifient 62, 93, 140, 210, 320, 470 fois. Un micromètre à lampes, répétiteur, avec trois oculaires particuliers. Outre ce réfracteur de 9 pieds, on en construit encore de 14 pieds de foyer et de 8 pouces et demi d'ouverture. On conviendra du prix, lorsqu'on demandera des lunettes aussi extraordinaires.

Lunettes acromatiques.

Montées sur un grand pied pyramidal en bois d'acajou qui pose sur le plancher. Tuyau en bois. Avec verges

de rappel pour les mouvemens prompts et doux. Chercheur, micromètre circulaire, verres foncés, dans une boête.

	Foyers.	Ouvert.e	Amplifications		Prix en francs.
	pouces	lignes.	Oculaires terrestres.	Oculaires astronomiques.	
5.)	72	52	82. 120	64. 96. 144. 216. 324.	4620.
6.)	60	48	66	54. 80. 120. 180. 270.	2700.
7.)	60	43	66	54. 80. 120. 180. 270.	2260.

Lunettes acromatiques.

Montées sur un petit pied de cuivre à placer sur une table. Tuyau de cuivre. Verre foncé. Dans une boête de bois fort-propre.

	Foyers.	Ouvert.e	Amplifications		Prix en francs.
	pouces	lignes.	Oculaires terrestres.	Oculaires astronomiques.	
8.)	48	37	57. 80.	64. 96. 144. 216.	1100
9.)	42	34	50. 70.	54. 84. 126.	860
10.)	30	29	42.	60. 90.	490
11.)	20	21	28.	40. 60.	300

Lunettes acromatiques.

Sans pieds. Tuyau en bois, avec un tire, verre foncé. Dans une boête.

	Foyers.	Ouvert.e	Amplifications.		Prix en francs.
	pouces.	lignes.	Ocul. terrest.	Oculaires astronomiq.	
12.)	42	32 $\frac{1}{2}$	55	84. 126.	415
13.)	30	27	40	60. 90.	240

Lunettes acromatiques de Marine.

Avec un oculaire terrestre, tuyau en bois et boête.

	Foyer.	Ouvert.	Amplificat.	Prix en Francs.
	pouces.	lignes.		
14.)	42	29 $\frac{1}{2}$	55	250
15.)	30	25 $\frac{1}{2}$	40	175
16.)	20	19	. .	100
17.)	16	15 $\frac{1}{2}$	. .	80

Lunettes acromatiques portatives.

A trois tires en cuivre. Tuyau en bois. Etui en maroquin.

	Foyer. pouces.	Ouvert. lignes.	Prix en Francs.
18.)	20	19	115
19.)	16	$15\frac{1}{2}$	90
20.)	12	13	70

21.) *Grand microscope composé*, avec appareil complet à pouvoir déterminer les diamètres des objets à une cent-millième partie d'un pouce. Six objectifs acromatiques avec des oculaires simples qui grossissent les surfaces 256, 441, 1024, 2809, 5476, 10000 fois. Oculaires doubles qui grossissent 576, 992, 2304, 6320, 12321, 22500 fois. Le tout dans une boête. . 1350 fr.

22.) *Microscope composé*. Quatre objectifs acromatiques, deux oculaires qui grossissent 400, 900, 2500, 5620, 12100 fois. Dans une boête . . . . 340 fr.

23.) *Microscope composé*. Trois objectifs acromatiques. Un oculaire qui grossit 400, 900, 2500 et 5620 fois. Dans une boête . . . . 160 fr.

24.) *Microscope de voyage*. Deux objectifs acromatiques, loupe à manche, porte-objets, miroir, pincette, etc., le tout dans un étui de cuivre. . . 135 fr.

25.) *Loupe montée* dans un anneau de cuivre 6 fr. 50 c.

26.) — — dans un tuyau de cuivre. 3 fr. 90 c.

27.) — d'un genre plus petit. . . . . . 3 fr. 80 c.

28.) *Chambre claire*, montée à pouvoir la fixer à une table avec deux oculaires pour les myopes et pour les presbytes. . . . . 85 fr.

29.) *Chambre claire* comme la précédente avec quatre oculaires pour les vues courtes et longues . . . 105 fr.

30.) *Prismes composés* de *Crownglas* et de *Flintglas* de différentes grandeurs de 10 fr. 39 c.; 15 fr. 58 c.; 25 fr. 97 c.; 52 fr. 95 c.

Objectifs acromatiques.

Pour faciliter aux artistes mécaniciens, qui ne sont pas opticiens, la construction des instrumens d'Astronomie, et de Géodésie, l'Institut d'Optique de Munick s'est déterminé de vendre séparément des objectifs acromatiques montés dans des anneaux de cuivre, selon les dimensions et les prix ci-après.

Ouverture des Objectifs.	Prix en Francs.	Ouvertur. des Objectifs.	Prix en Francs.	Ouvert. des Objectif.	Prix en Francs.
12 lignes.	34	30 lign.	225	51 lign.	1110
14 —	39	33 —	300	54 —	1315
16 —	46	36 —	390	57 —	1545
18 —	54	39 —	495	60 —	1805
21 —	73	42 —	618	63 —	2090
24 —	114	45 —	760	66 —	2400
27 —	163	48 —	924	72 —	3120

Dans la mesure des ouvertures, la largeur de l'anneau de cuivre n'est pas comprise, de sorte que les vrais diamètres de ces objectifs sont dans le fait de quelques lignes plus grands, qu'ils ne sont indiqués ici.

On construit aussi dans cet Institut d'Optique, des verres plans et parallèles, pour des miroirs de sextans

et pour des horizons artificiels. Des oculaires montés, et des lentilles de verre de toutes espèces. Des bouteilles calibrées pour des niveaux à bulle d'air. Les prix de ces articles se règlent sur leurs dimensions, grandeurs et foyers.

Les mesures sont en pieds, pouces et lignes du pied duodécimal de Paris.

Les prix en francs, argent de France.

TABLE

DES MATIÈRES.

NOUVELLES ET ANNONCES.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE, GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE ET STATISTIQUE.

N.° II.

LETTRE VIII.

De M. le Baron de ZACH.

Gênes le 1.er Février 1822.

Nous avons rapporté, pages 17 et 19 du cahier précédent, avec quelles peines les Ingénieurs français avaient retrouvé les bornes de la base mesurée à Rimini par le P. *Boscovich*, et les risques qu'elles courent de se perdre irrévocablement. Nous avons tâché de conserver et de fixer cette base d'une manière plus stable, afin de la transmettre avec plus de sûreté à des tems futurs, en cas qu'on voulût la vérifier un jour.

Les deux termes de cette base marqués par *Boscovich* avec des poteaux de bois ayant été retrouvés, et remplacés par des bornes de pierre par les Ingénieurs français, comme nous l'avons raconté dans notre lettre précédente, nous avons profité de la circonstance pour la réduire à d'autres termes plus permanens, moins

sujets à se perdre ou à être détruits, ou du moins qui résisteraient un peu plus long-tems aux ravages du tems et des hommes.

Le terme occidental de cette base, mesurée par *Boscovich* en 1751 au Nord de la ville de Rimini, tout près de l'embouchure d'un torrent appelé l'*Avisa*, n'est éloigné que de 844 toises du beau fanal du port de *Rimini* qui n'existait pas du tems de la mesure de cette base, n'ayant été construit qu'en 1754. Nous avons donc choisi la flèche de ce bel édifice marquant, pour y transporter le premier terme de la base de *Boscovich*.

Le second terme de cette base à l'Est de *Rimini*, vers *Catolica*, est à 275 toises d'une tour assez moderne, appelée la *Torre della Fontanella*, sur laquelle les Français avaient établi un *Semaphore*, et laquelle autrefois avait servi de corps-de-garde aux troupes du Pape, qui escortaient les marchandises et protégeaient les négocians voyageurs contre les brigands qui à l'ordinaire infestaient ces routes au tems des célèbres foires de *Sinigaglia* (*). Nous avons encore choisi cette tour pour y transporter le second terme de la base de *Boscovich*, en sorte qu'après toutes les opérations faites, dont nous parlerons incessamment, nous avons transformé la base de *Boscovich* en celle depuis la flèche du fanal de Rimini, jusqu'à la flèche de la tour de *Fontanella*. C'est cette base de Rimini que le P. *Boscovich* regarde comme la principale de son opération (**) n'en ayant mesuré une autre près de Rome que pour la confirmer.

La base de *Boscovich* est une base brisée, dont une

(*) *Sinigaglia*, jolie petite ville dans le Duché d'Urbin sur le bord de la mer Adriatique à 14 lieues de *Rimini*, fameuse par une foire considérable au mois de juillet. C'est le *Beaucaire* de l'Italie.

(**) Basim Ariminensem totius mensurae fundamentum esse voluimus illa altera non nisi ad hanc confirmandam. *Boscovich. Exped. litter. etc.*, p. 138.

portion du côté de *Rimini* est de 28645, 8 palmes romains, l'autre partie du côté de la tour de *Fontanelle* de 24194, 8 palmes. L'angle que forment ces deux portions = 170° 52' 15". L'angle au terme occidental = = 4° 10' 45". Au terme oriental = 4° 57' 0". Il résulte de-là la base en ligne droite = 52674, 3 palmes.

Selon *Boscovich* neuf palmes romains sont à la toise de France dans le rapport de 2971 à 2880 (*), par conséquent cette base est de 6037, 62 toises de France.

Pour transporter le terme occidental de la base de *Boscovich* au centre du fanal de *Rimini*, qui n'est pas dans l'allignement, il fallait avant tout en connaître la distance. Les localités ne permettaient pas de la mesurer directement, il fallait par conséquent faire une petite opération trigonométrique. Un des côtés des triangles de *Boscovich* aurait pu nous servir, si les termes en avaient été mieux marqués; par exemple, la distance de ce terme de la base au palais *Garampi* a été trouvée par *Boscovich* de 846, 8 pas romains, ou 647, 0783 toises de France, mais l'autre terme de cette distance dans le palais, n'étant pas désigné dans le livre de *Boscovich*, nous n'avons pu en faire usage, et nous fûmes par conséquent obligés de mesurer nous-mêmes une petite base, de former quelques triangles, pour avoir bien exactement la distance du terme de la base de *Boscovich* au fanal du port de *Rimini*.

(*) Ce rapport du palme romain à la toise de France n'est pas d'accord avec celui que le P. *Boscovich* donne dans sa dissertation : *De aurora boreali. Romae* 1738, où il dit que le palme romain est de 98 lignes du pied de Paris. Selon le rapport ci-dessus il serait de 99 0333 lignes. M. *De la Lande* dans la *Météorologie de Paucton* page 778 porte le palme à 99, 1728 lignes; mais il faut bien s'en tenir ici à ce que rapporte *Boscovich* dans son *Expéditio litteraria*, il aura probablement comparé le palme dont il s'est servi, avec la toise de l'académie de Paris.

Cette petite base de 146ᵗ, 633 toises a été mesurée hors de la ville sur un prés, à-peu-près à mi-chemin entre le fanal et le terme de la base de *Boscovich*; cinq triangles nous ont donné pour cette distance 843ᵗ, 924 toises.

La même opération a eu lieu à l'autre terme oriental de la base de *Boscovich*, pour avoir la distance de ce terme au centre de la *tour de Fontanelle*. Nous mesurâmes une autre petite base de 153ᵗ, 6062 toises au bord de la mer. Deux triangles nous ont donné pour cette distance 274ᵗ, 7917 toises.

Connaissant les distances des termes de la base de *Boscovich* aux deux tours, termes de la nouvelle base, avec les angles qu'elles forment avec cette base, nous avons trouvé la distance du fanal de Rimini jusqu'à la tour *Fontanelle* de 6620ᵗ, 056 toises; cette nouvelle base est par conséquent plus longue que l'ancienne de *Boscovich* de 582ᵗ, 43 toises.

Nous ne rapporterons pas ici tous les triangles qui nous ont mené à ce résultat, mais pour faire voir que la réduction de cette nouvelle base a été faite avec tout le soin possible, nous en donnerons ici la preuve, en fesant voir que les triangles de *Boscovich* donnent la même valeur pour cette nouvelle base que nous avons trouvée par notre transformation. Nous avons lié nos deux nouveaux termes, le fanal de *Rimini*, et la tour de la *Fontanelle*, avec deux côtés des triangles de *Boscovich*, dont l'un la distance du terme occidental de la base au *Mont Carpegna*, l'autre la distance du *Mont Luro* au *Mont Carpegna*. Nous avons formé avec ces cinq points trois triangles, desquels nous avons déduit la distance du fanal à la tour de *Fontanelle* exactement comme nous l'avons trouvée par notre réduction. Voici ces triangles:

Noms des Stations.	Angles.	Côtés en toises.
Terme occid.[1] de Boscovich.	77° 35′ 31,″5	18218ᵗ, 24
Tour Fontanelle........	83 58 31, 3	17891, 53
Mont Carpegna.........	18 25 57, 2	5792, 39
Fanal de Rimini........	73 46 51, 8	
Tour Fontanelle........	85 24 29, 0	18573, 29
Mont Carpegna.........	20 48 39, 2	6620, 056
Mont Luro.............	67 18 46, 0	19372, 82
Fanal de Rimini........	74 13 40, 0	12520, 53
Mont Carpegna.........	38 27 34, 0	18573, 11

En calculant cette nouvelle base par un autre côté de ces triangles, nous l'avons trouvée de 6619ᵗ, 992 toises; ainsi nous pouvons lui donner en nombre rond la longueur de 6620 toises.

Avec ces côtés et les azimuths que nons avons déjà rapportés dans notre lettre précédente, nous avons calculé la distance de tous ces points à la méridienne et à la perpendiculaire que nous avons fait passer par le centre du fanal de *Rimini*, ainsi qu'on le trouvera exposé dans le tableau suivant:

Noms des Stations.	Angles de direction.	Distances en toises		
		Directes.	à la Méridien.	à la Perpend.
Fanal de Rimini.....	0° 0' 0,'' 0	0	0	0
Terme occid. de la base.	30 58 56, 7	843, 92	434, 43	723, 52
Palais Garampi......	14 12 36, 8	847, 35	207, 17	818, 10
Tour de la Fontanelle.	40 51 37, 5	6619, 99	4320, 96	5006, 74
Terme orien. de la base.	41 58 29, 5	6861, 90	4589, 27	5101, 40
Mont Luro..........	41 18 25, 7	12520, 53	8264, 74	9405, 20
Mont Carpegna.......	32 55 14, 3	18573, 11	10094, 06	15591, 08

Tous ces points sont au Sud du fanal de Rimini. Il n'y a que le palais *Garampi*, et le Mont *Carpegna* qui sont à l'Ouest, tous les autres sont à l'Est de la méridienne du fanal. Avec ces distances nous avons à la fin obtenu les positions *géonomiques* suivantes.

Noms des Stations.	Latitudes.	Longitudes.	En tems de Paris.
Fanal de Rimini....	44° 4' 37,'' 4	30° 12' 17,'' 8	40' 49,''2
Palais Garampi.....	44 3 45, 6	30 12 36, 0	40 50, 4
Tour de la Fontanelle.	43 59 21, 2	30 18 36, 8	41 14, 5
Mont Luro.........	43 54 43, 4	30 24 20, 0	41 37, 3
Mont Carpegna.....	43 48 12, 5	29 57 38, 0	39 50, 5

Nous aurions pu donner ici plusieurs résultats, que nous avons tirés de la mesure de degré du P. *Boscovich*, en la combinant avec la latitude de Rome nou-

vellement déterminée par MM. *Calandrelli*, *Conti* et *Richebach*, au Collège romain, mais nous nous abstiendrons de les publier, jusqu'à ce que la différence qui règne sur la latitude de *Rimini*, comme nous avons fait voir page 14 du cahier précédent, ne soit éclaircie. On y remarquera sur-tout la différence de 3,"77 entre la latitude du P. *Boscovich* et la nôtre, quoique l'une et l'autre déterminée par des étoiles, sur l'exacte déclinaison desquelles il ne peut y avoir de doutes, les unes étant celles observées par *Bradley* en 1755, trois ans après les observations de *Boscovich*, les autres, l'étoile polaire et *Atair*, très-bien déterminées à l'époque de notre observation en 1808. On y remarquera encore la différence de 5,"07 entre les latitudes données par les étoiles, et par le soleil, déterminées à la même époque, avec le même instrument, et par le même observateur, ce qui ne lui était jamais arrivé encore, les observations des étoiles circum-polaires, et du soleil lui ayant toujours donné les mêmes résultats pour les latitudes. Cela fait entrevoir quelle confiance on peut accorder aux mesures des degrés du méridien, entreprises dans le siècle passé avec des secteurs zénithales, et à celles faites dans le nôtre avec des cercles-répétiteurs. Feu M. *Méchain* n'avait donc pas si tort d'ajouter peu de foi à ses observations faites à *Barcelone* et à *Montjouy*. MM. *Piazzi* et *Littrow* ont déjà dit que les cercles-répétiteurs avaient arrêté et empêché les observations astronomiques; le jour viendra, peut-être, qu'on dira que ces instrumens les ont gâtées. En attendant cet éclaircissement, nous allons donner ici un petit recueil de fautes, ou d'erreurs d'impression que nous avons rencontrées dans nos calculs, dans l'ouvrage du P. *Boscovich*.

Erreurs, ou fautes d'impression dans le livre du P. Boscovich.

De litteraria expeditione per pontificiam ditionem ad dimetiendos duo meridiani gradus à P. P. Maire et Boscovich. Romae 1755 4°.

Pag.	93 lin. 16	11 Maii .... corrige	11 Julii
—	140 — ult....	179° 54' 54"	179° 59' 51"
—	141 ang. tert. B..	= 44° 44' 12"	bis 49° 44' 12"
—	145 Triang. prim.	= 78° 47' 22"	78° 47' 42"
—	145 ——	tert. Carpegna N	Carpegna H.
—	146 Tesius HG	= 33454, 7	32454, 7
—	146 Latus GA	= 40124, 3	40126, 3
—	147 §. 31	adde; Observationes habitae sunt vesperi, sole occiduo	
—	148	64° 55' 54"	64° 56' 54"
—	148	93 6 48	93 5 48
—	150	4° 34' 43"	4^h 34' 43"
—	150 lin. 2...	74° 29' 40"	73° 29' 40"
—	151 — 20..	1' 29"	1' 28"
—	155 §. 44..	Stellae α	Stellae α Cygni
—	162 lin. 8 ..	19' 11"	19' 11,"8
—	180 lin. 5 infra ...	163° 38'	163° 40'
—	184 §. 22	deest	U = Urbs Urbino
—	187 Camerino	30° 56' 33"	30° 46' 33"
—	189 Ravenna	29 23 6	29 52 6
—	189 Rimini	30 5 6	30 7 6
—	190 Tolentino	45 12 30	43 12 30

LETTRE IX.

De M. NELL DE BREAUTÉ.

La Chapelle (près Dieppe) ce 3 Décembre 1821.

C'est d'abord à une indisposition, ensuite à plusieurs petits voyages, que vous devez la satisfaction de n'avoir pas été importuné plus tôt par le fatras de mes observations. Cependant, comme j'en ai pris l'engagement, je me trouve obligé de vous en rendre compte, et de vous faire voir quel usage j'ai fait du sextant que vous avez eu la bonté de me procurer. Je prends donc la liberté, ou plutôt je profite de la permission que vous m'avez accordée de vous communiquer mes essais.

Si vous avez la bonté d'y jeter un coup-d'œil, vous verrez que toutes les différences dans mes observations de latitude ont été causées par l'horizon artificiel, dont les glaces sont certainement fautives, puisque le sextant donne les angles comme mon cercle de réflexion, et deux cercles-répétiteurs. J'ai l'honneur de vous envoyer ici des observations de tous les genres; des *hauteurs circum-méridiennes;* des *hauteurs correspondantes;* des *hauteurs absolues;* des *azimuths;* des *distances,* afin que vous puissiez voir et juger mes méthodes d'observation et de calcul, et le degré de précision que je peux atteindre avec cet instrument. Je désire que vous puissiez remarquer les soins, que j'y apporte, soins dus à mon amour et à mon enthousiasme pour l'astronomie et la marine. Je désire que vous puissiez encore

vous apercevoir de mon zèle, pour vous prouver que je ne suis pas tout-à-fait indigne du sextant, dont vous me parlez dans votre lettre. Votre indulgence et votre bonté m'engagent à compter sur vous pour l'obtenir; j'ai par conséquent écrit d'après votre renseignement à M. *Schmalcalder* à Londres. Il m'a répondu tout-de-suite dans une lettre très-détaillée, dans laquelle il me donne la description de ses sextans, dont les lunettes à grandes ouvertures amplifient jusqu'à *vingt* fois. Comme j'ai l'intention de faire venir deux de ces sextans, un pour moi, l'autre pour un de mes amis, je vous demande à présent le petit billet de recommandation que vous m'avez promis pour M. *Schmalcalder* (1).

M. *Gambey* était au comble de la joie en recevant votre lettre; il me l'écrivit le lendemain; je n'ai pas eu de ses nouvelles depuis, mais je compte aller à Paris au mois de janvier, et lui commander un instrument semblable au vôtre (2).

J'ai fait venir d'Angleterre plusieurs exemplaires des éphémérides planétaires danoises, mais qui sont bien loin pour l'utilité de celles que vous publiez dans votre *Correspondance*, car elles ne peuvent pas servir à avoir l'heure et la latitude, points indispensables pour avoir la longitude. Les officiers de marine de toutes les nations sont unanimement d'accord sur l'utilité de ces éphémérides et sur la reconnaissance qu'ils vous doivent, car sans vous, Monsieur le Baron, on n'y aurait pas pensé. Les distances de Vénus à la lune, dans les éphémérides danoises pour 1822 sont toutes fautives: on s'est trompé de huit degrés sur l'aphélie de cette planète, à ce que m'a dit un astronome de Paris (3). Hier, par exemple le 2 décembre, il fit un tems affreux toute la journée; au coucher du soleil vint un éclairci: en m'amusant à prendre des distances de la lune à Vénus et à Jupiter, je pensai à l'immense avantage de cette

méthode, en supposant un vaisseau arrivant à cette heure sur une côte inconnue; autrefois on n'aurait rien pu faire, le soleil ne s'étant pas montré depuis quatre jours; maintenant on déterminait l'heure avec une grande précision par Jupiter, la latitude par Vénus, et la longitude par des distances orientales et occidentales de ces deux planètes à la lune. Il faut avouer que cela est admirable.

J'ai fait l'hiver dernier la connaissance de M. *Lamarche*, capitaine de frégate, chevalier de S^t. Louis, et de la légion d'honneur, commandant en second de l'expédition de M. *De-Frecynet* autour du monde. Cet officier est souvent cité dans le rapport que l'académie des sciences a fait de ce voyage, et le compte que son chef en a rendu au ministre de la marine par sa lettre datée des îles *Malouines*. C'est le marin le plus modeste, le plus zélé, et le plus instruit que l'on puisse rencontrer; il a la bonté de me donner des conseils, dont je profite avec un grand plaisir; ses lettres sont des petits traités d'astronomie nautique. Je vais vous demander la permission de vous citer quelques passages de diverses lettres de M. *Lamarche*, maintenant à Cherbourg, où vous verrez que nos bons officiers veulent à la mer la réunion du cercle de réflexion et du sextant. M. *De Krusenstern* préfère le sextant au cercle.

« Je ne sais si vous m'aviez parlé à Paris de votre table
» construite sur les formules du Baron de *Zach*, ce
» dont je me rappèle c'est que cette méthode me parut
» tellement importante que je copiai alors dans le nu-
» méro où elle était, tout ce qui y avait quelque rap-
» port, en me promettant bien, que si je me trouvais
» fixé assez long-tems dans un lieu où je pourrais faire
» des observations, d'en calculer une semblable (4). Non-
» seulement cette table servirait à déterminer l'heure,
» mais encore à résoudre le problème inverse, c'est-à-

» dire, à trouver la hauteur, connaissant l'heure, ce qui » serait d'un grand intérêt dans les calculs d'azimuth » et de distances, lorsqu'on n'a point pris les hauteurs. » Pour ce qui est de l'opinion du capitaine russe sur » le cercle et le sextant, je ne la partage qu'en partie, » et je vous avoue que je me suis bien décidé à me » servir à la mer concurremment de l'un et de l'autre; » le cercle pour les distances, et les hauteurs absolues, » toutes les fois que le ciel est net, et que je n'aurai » pas à craindre que la série ne soit interrompue. Je » vais beaucoup plus vîte, j'évite les erreurs de lecture, » sur-tout la nuit; et si l'alidade parcourt la circonfé-» rence entière du limbe, je n'ai point à craindre non » plus les erreurs de division et du centrage. Voilà des » avantages incontestables qu'offrent même les cercles » les plus médiocres: que ne doit-on pas attendre de » ceux de *Gambey*, dont la division est parfaite, le » centrage rigoureusement exact, et dont les lunettes » sont aussi bonnes que celles des meilleurs sextans an-» glais? Mais si le tems est nuageux; si je n'ai que » des hauteurs méridiennes à prendre, ou un angle » simple, alors je ne balancerai pas un instant entre » mon cercle et mon sextant de *Ramsden*; tout l'a-» vantage est pour ce dernier, il n'y a pas de doute. » Vous trouverez peut-être bien téméraire à moi d'ap-» peler de l'opinion de M. de *Krusenstern*, et de m'éle-» ver jusqu'à un certain point contre, moi qui ne suis » qu'un écolier auprès de lui; mais ce n'est qu'une » discussion de pure pratique, et j'ai beaucoup observé » en ma vie ».

Il ne faut pas oublier que les cercles de M. *De Krusenstern* étaient bien moins commodes que les nôtres, d'après ce qu'il en dit à la page 185 du 2[d] volume de la traduction française de son voyage, puisqu'il fallait visser et devisser alternativement trois vis à chaque

opération; il n'en faut plus maintenant dévisser qu'une; le petit-cercle concentrique que l'on a ajouté, il y a quelques années, facilite beaucoup les observations sans nuire en rien à leur exactitude, quand on a le soin de laisser aux petits courseurs qui indiquent la grandeur de l'angle, une grande mobilité; il n'y a pas de doute que si le mouvement en est rude, et que l'on fasse mouvoir les alidades promptement, on ne fera qui vaille. Voici encore un autre passage d'une lettre de M. *Lamarche :*

« Je prends des distances des planètes à la lune pour » m'amuser; il faudrait être de la plus insigne mau- » vaise foi pour ne pas convenir qu'elles sont beaucoup » plus aisées à prendre que celles des étoiles à ce der- » nier astre, sur-tout que celles de α du bélier, dont » les distances, suivant moi, figurent dans la *Connais-* » *sance des tems* plus pour mémoire, que pour l'uti- » lité. Si je vais à la mer en 1822 je me promets de » faire un grand usage des éphémérides de l'amiral de » *Löwenörn* que je dois à votre amitié; il faut espérer » qu'à l'avenir nous ne serons pas obligés de recourir » aux Danois pour nous fournir ces éphémérides qui » pourraient fort bien entrer dans le cadre de notre » *Connaissance des tems*, sans en augmenter de beau- » coup le volume et la valeur ».

Puisqu'il est question de tables horaires, je voulais vous demander si vous avez remarqué ce que rapporte M. *Delambre* dans le II Vol., page 553 de son *histoire de l'astronomie moderne* sur la manière de déterminer le tems en pleine mer, recommandée par le célèbre *Huygens*. Le Duc de *Beaufort* dans son expédition de Candie avait sur sa flotte une montre marine et un astronome. La montre était de l'invention de *Huygens*, l'astronome en savait beaucoup plus long que M. *Horner*, comme vous allez voir. Ce compagnon du Duc de *Beau-*

fort soit en allant qu'en revenant détermina la différence des méridiens entre Toulon et Candie = $1^h\ 22'$; on ne trouve aujourd'hui que $1^h\ 17'\ 30''$. *On trouvait l'heure à bord du vaisseau par le soleil levant ou couchant, ce qui, dit Huygens, est la méthode la meilleure, puisqu'elle n'exige aucun instrument.* On penserait différemment aujourd'hui, ajoute M. *Delambre* (5).

Enfin, nous avons une traduction française du voyage de *Krusenstern* que je viens de lire avec un grand plaisir. Jamais vaisseau n'avait renfermé plus d'observateurs, et n'avait déterminé ses positions avec plus d'exactitude. Quel homme que ce M. *Horner*, passant les jours nébuleux à doubler le cap *Horn* sur le pont, toujours son sextant à la main pour saisir un petit éclairci, malgré les instances de M. *De Krusenstern* qui en voyait toute l'inutilité. Avec de pareils hommes rien n'est impossible. M. *De Krusenstern* a fixé ses longitudes par un grand nombre de distances lunaires, méthode excellente qui n'est pas toujours suivie, car nous voyons des expéditions célèbres où cent ou deux-cents observations de distances sont le *maximum* des observations faites pour fixer un point de relâche. L'incomparable *Vancouver* pensait autrement; aussi un célèbre hydrographe anglais a dit que la côte N. O. d'Amérique était mieux connue que le canal de S.t George et la Méditerranée. Cela est dû à la quantité des observations de distances qu'il y a employées; par exemple, la longitude de *Nootka* est un résultat de 636 observations. Celle de *Monterey* de 1194. Celle de l'entrée de l'observatoire de 2076. Celle de *S. Diego* de 1236. Celle du *port de la découverte* de 1320 observations: voilà ce que j'appèle de la bonne besogne.

Je n'ai pas encore calculé la longitude de la *Chapelle*, que me donne ma dernière observation de l'éclipse du soleil le 7 septembre 1820, mais M. *Bouvard* qui fait

marcher de front le calcul de toutes les observations que l'on en a faites, l'a déterminée; M. *Nicollet* me mande à ce sujet: « Pour vous donner une idée de tout » le vague de ces déterminations, je vous transmets » les résultats de votre observation, que nous regardons » ici comme une des meilleures. Votre commencement » donne + 4,"87 et la fin + 0,"72 pour la correction » de la différence des méridiens de la *Chapelle* à » Paris = 4' 47,"5 en tems. Prendrez-vous le com- » mencement, la fin ou la moyenne? Tout cela est bien » arbitraire; il faut attendre que d'autres résultats vien- » nent fortifier l'un de ces trois cas ».

Permettez, Monsieur le Baron, de vous faire part d'une idée qui m'est venue en plaçant l'autre jour sur une belle mappemonde en quatre feuilles de *Brué*, les terres découvertes par un capitaine anglais au Sud du cap *Horn*, et qu'il a nommé *New Shettland;* ne serait-ce pas les terres de *Drake?* C'est sans doute, une question téméraire, car M. *De Fleurieu* dans son édition du voyage de *Marchand*, prouve dans un mémoire inséré dans le dernier volume, que ces terres qui ont tant occupé les géographes, sont le cap *Horn*. Il est certain que si l'on ne considère que les distances parcourues et les jours de dérive que la flotte de l'amiral anglais éprouva en sortant du détroit de *Magellan*, on est fort porté à le croire, mais ensuite on est bien tenté de changer d'avis, quand on pense aux courans très-violens qu'éprouva depuis l'amiral *Anson* dans cette partie, et à une phrase de la relation de *Fletcher* aumônier de la flotte de *Drake* ainsi conçue : *nous observâmes ici que la durée de la nuit n'était que de deux heures, le soleil étant à environ sept degrés du tropique de Capricorne.* Avec la distance polaire du soleil = 73° 30', la latitude = 62° 30', qui est celle de *New Shettland*, on trouve que le soleil se couchait à 8^h 25'

du soir; à une latitude élevée le crépuscule est fort-long, car à cette époque même, au passage du soleil au méridien inférieur, il n'était abaissé que de 10 degrés et demi, ainsi ils ont pu n'estimer la fin du jour qu'à 11 heures du soir, ce qui leur a donné leurs nuits de deux heures. Cette idée, sans doute, est bien mauvaise, surtout quand on considère que toutes les relations de ce voyage disent que la latitude du mouillage était de 57 degrés un tiers, mais cette latitude était-elle bien exactement déterminée? Comment la concilier avec la nuit de deux heures de *Fletcher* (6)?

Comme j'ai beaucoup employé les nouvelles tables d'aberration et de nutation, dans le cahier de février 1820 de votre *Correspondance*, j'ai eu occasion de remarquer qu'il s'était glissé plusieurs fautes dans les argumens pour l'aberration en ascension droite. J'ai recalculé les nombres par vos tables dans le supplément aux nouvelles tables d'aberration et de nutation que vous avez publiées à Marseille en 1813; je les ai trouvées d'accord avec les argumens des éphémérides de Milan 1820 page 91 et suivantes, calculés apparemment d'après ces mêmes tables, ce qui me porte à croire, que mon calcul est exact; voici les corrections que j'ai trouvées pour ces argumens page 163 de la *Corresp. astronomique* :

Noms des étoiles.	Argt. d'après la Corresp.	Argt. corrigés et recalculés.
Procyon	4966	4413
Pollux	4837	4382
α de l'Hydre . .	5100	3678
Regulus.	4826	3392
β du Lion. . . .	4746	2641
β de la Vierge .	4953	2621
Epi de la Vierge.	5153	1919
Arcturus	4686	1542
α de la Balance.	5179	1303
α de la Couronne	4643	988
α du Serpent . .	4929	930
Antares.	5164	642
α du Serpentaire.	214	204

Pour Arcturus le *maximum* de l'aberration en tems est pour 1850 = 1,"353 au lieu de 1,"030.

Il faut aussi, Monsieur le Baron, que je vous parle d'une bonne et heureuse aventure qui m'est arrivée dans un de mes voyages. En montant dans la diligence au Havre pour retourner à Rouen, je me suis trouvé à côté d'un étranger, ayant cinq à six ordres russes à son habit, qui venait du Bresil; on a causé de ce pays; il a parlé de son habitation, et à la description de sa terre j'ai tout-de-suite reconnu, d'après plusieurs voyages en ce pays, que j'avais lu dernièrement que cet étranger était le célèbre naturaliste M. *De Langsdorf*, chargé d'affaires de l'Empereur de Russie près la cour du Bresil, le compagnon et l'ami du capitaine *Krusenstern* et de M. *Horner*. Quel bonheur pour moi que cette rencontre! Aussi pendant tout le voyage, et le déjeuner que M. *De Langsdorf* a bien voulu accepter

à Rouen, nous n'avons fait que parler du voyage autour du monde; de ces longitudes où l'on emploie plus de mille distances lunaires pour les fixer; des établissemens russes à la côte N. O. d'Amérique; enfin de tout ce qui a rapport à ce grand et beau voyage.

J'ai vu avec grand plaisir, pendant mon séjour au *Havre*, que plusieurs vaisseaux marchands qui vont dans l'Inde, et qui appartiennent à des riches négocians de Paris, sont munis de bons baromètres, thermomètres, et ce qui plus est, d'excellentes montres marines de *Breguet*. Cela m'a fait éprouver une satisfaction inexprimable (7); à *Dieppe* nous ne sommes pas accoutumés à *ces choses-là*; inutiles selon les ignorans; qui ne servent à rien, selon les paresseux. Plusieurs capitaines ont aussi des sextans et des cercles de réflexion de *Troughton*. J'ai été visiter par curiosité les boutiques des marchands d'instrumens de marine; j'y ai vu beaucoup de sextans anglais à division de 10, 15, 20 et 30 secondes, de 7 à 10 pouces de rayons. Les premiers (j'ai oublié le nom de l'artiste) sont construits comme ceux de *Troughton*; ils m'ont paru divisés avec soin, pas d'une manière aussi nette pourtant que mon petit-cercle de *Baumann*. Ceux à division de 30 secondes m'ont paru très-médiocres, et faits par des apprentis.

On va peut-être établir un canal de navigation depuis *Dieppe* jusqu'à Paris; tous les plans sont faits, une compagnie se présente; si le gouvernement en ordonne l'exécution, notre pauvre *Dieppe* sera tiré de son néant, et reprendra dans l'histoire de la marine le rang que lui avaient assigné autrefois ses voyages des 15me 16me et 17me siècles.

M. le capitaine *Du Bourguet* avait quitté *Dieppe* au mois de septembre de l'année passée dans un état de maladie très-grave, il est mort ce mois de janvier à

Marseille, sa ville natale, sans avoir eu le plaisir de voir sa méthode publiée dans votre *Correspondance* (*).

Voici à-présent le tableau de mes observations de latitude faites à la *Chapelle* en 1821 au nord et au sud du zénith avec mon sextant de *Troughton*, et un horizon artificiel de mercure couvert d'un toit de verres plans. Pendule de *Breguet*.

Sirius. Hauteur double 47°, 4		
1821.	Latitudes.	Nomb.e d'obser.
Mars 16	49° 49' 16,"51	22
20	13, 81	16
22	12, 58	12
Milieu.	49 49 14, 30	50

L'Epi. Hauteur double 59°, 9		
1821.	Latitudes.	Nomb.e d'obser.
Mai 9	49° 40' 14,"94	24
20	13, 22	20
26	14, 32	20
29	16, 49	12
Milieu.	49 49 14, 74	76

Procyon. Hauteur double 91°, 6		
Mars 14	49° 49' 15,"35	20

Regulus. Hauteur double 106°, 0		
Mars 21	49° 49' 17,"89	16
22	24, 82	2
23	29, 04	18
27	24, 47	12
Avril 15	19, 11	20
Milieu	49 49 23, 07	68

Soleil. Hauteur double 106°, 9		
Avril 24	49° 49' 08,"67	20
25	19, 69	24
27	26, 44	10
Milieu.	49° 49' 23,"07	54

Arcturus. Hauteur double 120°, 5		
Mai 26	49° 49' 33,"47	16
30	37, 79	12
31	38, 69	25
Milieu.	49° 49' 36,"65	53

(*) Vol. IV, page 242.

Etoile polaire. Hauteur double 97°.			
1821.	Angles horaires.	Latitudes.	Nomb.e d'obser.
Avril 15	10^h 16'	49° 49' 04,'' 75	20
18	11 30	48 57, 02	22
24	Mérid. infér.	57, 42	20
27	10 42	55, 88	19
Mai 20	13 46	58, 11	20
Juin 21	14 55	49 04, 08	22
Juillet 11	17 24	48 56, 62	20
Milieu.		49° 48' 59,'' 13	143

Voici, sans exception, toutes les observations que j'ai faites. Je n'ai voulu en supprimer aucune, quoiqu'il y ait plusieurs séries, qui sont marquées très-médiocres dans mon journal, car le vent a par-fois fait trembler l'huile ou le mercure de l'horizon artificiel que je pose sur la pierre d'appui d'une fenêtre. La série du soleil du 24 avril est détestable, le vent était fort, l'huile éprouvait des oscillations si vives qu'il était impossible de bien saisir les bords du disque, aussi ne l'ai-je pas fait entrer dans le calcul en prenant le milieu.

Les observations de *Regulus* du 23 mars, et celles de la polaire du 15 avril et du 21 juin, dont les résultats sont un peu forts, quoique les observations soient notées très-bonnes, m'avaient fait craindre quelques erreurs de calcul; j'ai tout recommencé sans trouver de fautes. Les séries de chaque astre sont bien d'accord entre elles.

J'ai employé les ascensions droites et les déclinaisons des étoiles du catalogue de M. *Pond*, inséré dans le *Nautical Almanac* de *Greenwich* pour l'année 1823. On a eu soin de réduire les déclinaisons à ce qu'elles seraient avec les réfractions françaises, l'ascension droite de la polaire est plus faible dans votre catalogue, ainsi

que dans celui de *Piazzi, Bessel,* et *Carlini.* D'après la *Connaissance des tems* pour 1820, elle serait trop faible de 10,"21 en tems; il y a sans doute erreur de chiffre.

Les ascensions droites de *Pond* se rapprochent maintenant de celles de *Bessel*, car on les a un peu augmentées cette année, selon la note qui se trouve au bas de ce catalogue. *In the above catalogue* 0,"31 *has been applied additively to all the stars, for the correction of the equinoctial point; this correction is still capable of improvement by continued observation, at present eight equinoxes have been observed since the new transit instrument was erected.*

Dès que le cahier de votre *Correspondance astron.*, où se trouve la méthode de M. *Littrow*, pour avoir la latitude par des hauteurs de la polaire hors du méridien (*), m'est arrivé, je m'en suis servi avec un grand succès; l'accord dans mes séries prouve bien en faveur de cette méthode, qui doit sur-tout être employée par ceux qui se servent de sextans, car si l'on observait l'étoile à son passage au méridien, et qu'il y eût une petite erreur sur la division donnant la hauteur double, elle se retrouverait dans toutes les latitudes conclues de cette hauteur, au lieu qu'en observant l'étoile tantôt dans un point, et tantôt dans un autre de sa révolution, on obtient les latitudes par des hauteurs différentes.

Les réfractions sont calculées par deux tables fort étendues, que j'ai construites sur les formules de MM.

(*) M. *Horner* à Zurich a donné depuis dans le Ve Vol. page 308 de cette *Correspondance*, une table générale pour faciliter le calcul de la latitude par les observations de l'étoile polaire, faites à *toute heure*. Nous y avons ajouté la méthode du D. *Young*, pour réduire au méridien les hauteurs circum-méridiennes de tout astre. Nous en avons fait faire, pour la commodité des calculateurs, une édition séparée plus correcte, et plus soignée, à laquelle nous avons encore ajouté la table de *Sinus-verses*. On trouve ces tables à l'imprimerie de M. *Bonaudo*, place des écoles pies à Gênes. M. *Littrow* a encore simplifié depuis sa méthode, voyez page 70 du cahier précédent.

Brinkley et *Andrew*, *Connaiss. des tems* pour 1819 page 408, je les trouve fort-commodes.

Vous serez peut-être étonné de voir une différence de 2°, 44 entre mes thermomètres extérieurs, l'un exposé à l'Est, l'autre à l'Ouest, comme cela est arrivé le 23 mars pendant l'observation de *Regulus*; il n'y a pourtant point d'erreur. Vous savez combien il est difficile d'obtenir la température absolue près d'une habitation; c'est pour cela que je place toujours deux thermomètres dehors, l'un à l'Est, l'autre à l'Ouest; rarement la différence s'élève à un demi-degré: elle n'est souvent que de un ou deux dixièmes de degré, et je ne les ai vu que deux fois passer 1°, 3; à un même endroit mes instrumens marchent bien ensemble.

En examinant mes latitudes rapportées ci-dessus, vous avez été sans doute très-surpris d'y trouver des différences qui vont jusqu'à 37,"52 entre les résultats donnés par les étoiles à différentes hauteurs, quoique la série de chacune de ces observations marchent très-bien entre elles. J'avais d'abord craint que mon sextant n'eût des erreurs dans les divisions, mais les comparaisons que j'ai faites de plusieurs angles mesurés avec cet instrument, avec mon cercle de réflexion, et avec mon cercle répétiteur m'ont pleinement rassuré, et m'ont démontré que ces différences dans mes latitudes, conclues des étoiles passant à diverses hauteurs, étaient absolument dues aux défauts des glaces de mon horizon artificiel (8). Pour vous le prouver, je vous rapporterai ici quelques-unes de ces mesures.

Le 21 mars 1821, j'ai mesuré avec le sextant de *Troughton* l'angle formé par les clochers de *Auppegard* et *La Chauffée*. Le centre du grand miroir était exactement à la place du centre des cercles de réflexion et répétiteur dans la mesure de l'angle, faite par ces instrumens, et que j'ai eu l'honneur de vous envoyer dans ma première lettre.

N.° 1... 14° 43′ 33″	Milieu.		14°	43′	27,″43
2. 23	Erreur de collimation (*). .	+		1	37, 97
3. 24	Angle observé au sextant. .		14	45	5, 40
4. 24	— avec le cercle de réflex. .		14	45	5, 70
5. 34	— avec le cercle répétiteur		14	45	6, 00
6. 24					
7. 30					

Voici une autre preuve. Le 28 mars, j'ai mesuré avec le même sextant l'angle formé par les clochers *d'Auppegard* et *d'Ofranville*. Le ciel était couvert, l'horizon brumeux, cependant les objets étaient bien visibles.

N.° 1... 32° 49′ 26″	Milieu.		32°	49′	26,″45
2 27	Erreur de collimation (**). . .	+		1	36, 12
3 18	Réduction à l'horizon	+			1, 50
4 30	—— à la fenêtre. . . .	+			6, 39
5 30	Angle observé avec le sextant.		32	51	10, 46
6 27	— — avec le cercle de réfl.		32	51	10, 81
7 25	— — avec le cercle répét.		32	51	8, 25
8 27					
9 24					
10 27					
11 30					

Troisième preuve. Dans le mois de juillet dernier, un de mes amis, le Marquis de *Marguerit*, qui aime l'astronomie avec passion, et qui observe avec une grande adresse, apporta ici un petit cercle-répétiteur de *Lenoir* père, qui n'a que 7 à 8 pouces de diamètre; et dont les lunettes ne grossissent que sept fois. Il a mesuré conjointement avec moi, l'angle formé par les clochers des *grandes ventes* et *S. Nicolas*.

(*) L'erreur de collimation a été déterminée par le soleil = + 1′ 36,″85 qu'il faut augmenter de la petite correction due à la distance de l'objet direct, qui est égale à l'angle sous lequel est vu (de l'objet direct) la perpendiculaire abaissée du grand miroir sur le rayon visuel passant par l'axe de la lunette et le petit miroir; cette petite correction est pour cette distance + 1,″12 la somme + 1′ 37,″97.

(**) L'erreur de collimation par le diamètre du soleil a été trouvée = + 1′ 35,″00. La correction pour la distance de l'objet direct = + 1,″12. Erreur de collimation totale = + 1′ 36,″12.

Série de M. de Marguerit.			
N.° 2	87°	29′	23,″7
4			27, 5
6			25, 6
8			23, 7
10			23, 4
12			22, 5
Milieu.	87	29	22, 5
Excentricité . .		+	0, 04
Angle observé. .	87	29	22, 54
— avec le sextant	87	29	17, 21
Différence . . .			5,″33

Ma série avec le sextant.			
N.° 1.	87°	27′	22″
2.			36
3.			23
4.			30
5.			30
6.			33
7.			22
8.			36
9.			25
10.			33
Milieu.	87	27	29, 0
Err. de collim. (*)	+	1	50, 0
Réduct. au centre		—	1, 79
Angl. observé . .	87	29	17, 21

Ainsi, vous voyez, Monsieur le Baron, que de toutes manières il est bien prouvé que les différences dans mes latitudes ne proviennent pas du sextant, mais qu'elles sont absolument dues aux défauts des verres plans du toit qui recouvre mon horizon artificiel. Cependant pour tirer un bon parti de ces observations, je les ai combinées de façon à en avoir la *vraie* latitude. Voici de quelle manière je crois y être parvenu :

J'ai partagé toutes les séries de mes observations, faites au Sud, en deux groupes. J'ai mis dans le premier les résultats que m'avaient donnés les observations de *Sirius*, de l'*Epi*, et de *Procyon*; j'ai réuni dans le second groupe les résultats donnés par *Regulus*, *Arcturus* et le *Soleil*. En prenant les termes moyens de ces deux groupes, et en les combinant avec leurs hau-

(*) Le ciel était couvert depuis plusieurs jours, et j'avais corrigé une petite déviation du miroir, ce qui avait pu changer l'erreur de collimation; je n'ai pu la déterminer que par un clocher, méthode pas si exacte, comme l'on sait.

teurs, j'en ai tiré la latitude que l'on aurait eue par une étoile passant au Sud à la même hauteur que la polaire, la comparant ensuite avec celle qu'avait donnée la polaire, le milieu donnera la *vraie latitude*. Voici les détails de ce calcul :

Premier groupe.			Second groupe.		
Noms des étoiles	Doubles hauteurs.	Latitudes.	Noms des étoiles	Doubles hauteurs.	Latitudes.
Sirius.	47,° 4	49° 49' 16,"51	Regulus.	106,° 0	49° 49' 17,"89
	47, 4	13, 81		106, 0	24, 82
	47, 4	12, 58		106, 0	29, 04
L'Epi.	59, 9	14, 94		106, 0	24, 47
	59, 9	13, 22		106, 0	19, 11
	59, 9	14, 32	Soleil.	106, 9	19, 69
	59, 9	16, 49		106, 9	26, 44
Procyon.	91, 6	15, 35	Arcturus.	120, 5	33, 47
				120, 5	37, 79
Milieu.	59,° 2	49° 49' 14,"65		120, 5	38, 69
			Milieu.	110,° 53	49° 49' 27,"14

Ainsi un changement de 51,° 33 dans la double hauteur de l'astre donne une augmentation de 12,"49 dans la latitude. La double hauteur de la polaire étant = = 97°, elle est distante de celle du second groupe de 13°, 53; donc pour réduire la latitude de ce groupe à celle qu'elle aurait à la hauteur de la polaire, on aura cette proportion :

$$51°, 33 : 12,''49 :: 13°, 53 : x = 3,''29$$

Donc, latitude à la double hauteur de	110° 53' =	49° 49' 27,"14
Réduction pour la double haut.	13 53 . . .	— 3,29
Latitude à la double hauteur de	97°, 0 =	49° 49' 23,"85
La polaire a donné pour cette latitude		49 48 59, 13
Latitude moyenne par 444 observations.		49 49 11, 49
En 1820 j'ai obtenu par 310 observations.		49 49 9, 53
Milieu, ayant égard au nombre d'observations, et vraie latitude par 754 observations.		49° 49' 10,"68

Permettez à-présent, Monsieur le Baron, que je vous présente une de mes séries des hauteurs circum-méridiennes, prise avec le sextant, pour vous montrer ma manière de les observer et de les calculer: vous y verrez en même-tems à quel degré de précision j'arrive avec ce petit instrument. Lorsque j'observe des étoiles, j'ai toujours soin de placer une lumière près de l'horizon artificiel, ce qui dégage l'étoile de toute irradiation, et la fait paraître comme un très-petit point lumineux. Cela est sur-tout nécessaire avec les belles étoiles *Sirius* et *Arcturus*.

Le 23 Mars 1821, j'ai observé des hauteurs circumméridiennes de *Regulus*, par un beau ciel. Le baromètre réduit à la température de l'air extérieur était = 253^{m} 77, le thermomètre centigrade à l'Est = = — 1°, 44 à l'Ouest — + 1,"00. L'erreur de collimation du sextant = + 1′ 35,"5. *Regulus* passait au méridien à 21^{h} 52′ 15,"93 tems de la pendule de *Breguet*. L'ascension droite apparente de l'étoile était ce jour et à ce moment = 9^{h} 58′ 52,"18 en tems. La distance polaire apparente = 77° 9′ 48,"52 selon *Pond*, en y ajoutant 1,"27 pour la réduire à la réfraction de nos tables françaises. J'ai employé la pendule de *Breguet* marchant sur le tems solaire moyen, parce que la pendule de *Le Roy* qui marche sur le tems sidéral, était à nettoyer, mais j'y eus égard dans les réductions des observations, dont voici la série :

N.°	Tems de la Pendule.	Angles horaires.	$\frac{2 \sin.^2 \frac{1}{2} p}{\sin. 1''}$	Hauteurs doubles.
1	21h 40' 13"	12' 3"	285," 0	105° 51' 27"
2	41 11	11 5	241, 2	105 52 53
3	42 09	10 7	200, 9	105 54 10
4	43 02	9 14	167, 4	105 55 17
5	43 58	8 18	135, 3	105 56 25
6	45 26	6 50	91, 7	105 58 00
7	46 23, 5	5 52, 5	67, 8	105 58 50
8	47 38	4 38	42, 1	105 59 50
9	48 57, 5	3 18, 5	21, 5	106 00 47
10	49 53, 5	2 22, 5	11, 1	106 01 00
11	51 47	0 29	0, 5	106 01 30
12	52 36	0 20	0, 2	106 01 27
13	53 50, 5	1 34, 5	4, 8	106 01 07
14	56 08	3 52	29, 4	106 00 25
15	56 52	4 36	41, 5	105 59 55
16	58 00, 5	5 44, 5	64, 7	105 59 13
17	58 55	6 39	86, 8	105 58 12
18	59 58	7 42	116, 4	105 57 10
Somme et Milieu..........			1608," 3	105° 58' 12,"11

Les réductions au méridien ont été calculées selon la formule connue (*Biot*, Astronomie physique Tome I page 452)

$$\frac{\sin. \Delta \sin. D}{\sin. (D - \Delta)} \cdot (1 + 2r') \cdot \frac{2 \sin.^2 \frac{1}{2} p}{\sin. 1.''}$$

La troisième colonne dans le tableau de mes observations ci-dessus renferme la partie variable de cette formule, et qu'on trouve dans la table de *Biot*, tom. III, page 208. Il ne reste plus qu'à multiplier la somme par le facteur constant et la diviser par le nombre d'observations. On aura dans ce cas.

$1 + 2r'$. . . . . log. = 0. 002373
Dis. polaire $\Delta = 77° \ 9' \ 48''$ log. sin. = 9. 989007
Co-latitude $D = 40 \ 10 \ 50$ log. sin. = 9. 809693

$\Delta - D = Z = 36 \ 58 \ 58$ *C.A* l.s. = 0. 220711

Log. du facteur constant = 0. 021784
Somme des parties var.es 1608,"3 l. = 3. 206367
Nombre d'observ. 18. *C. A.* log. = 8. 744727

Log. de la réduct. au méridien. = 1. 972878 = 93,"95.

Le calcul de la latitude s'achève ensuite en cette manière :

Double hauteur moyenne de Regulus.	105°	58'	12,"11
Erreur de collimation.	+	1	35, 50
Double hauteur corrigée	105	59	47, 61
Hauteur simple	52	59	53, 80
Distance moyenne au zénith.	37	00	6, 20
Réfraction vraie.		=	45, 31
Réduction au méridien.	—	1	33, 95
Vraie distance méridienne au zénith.	36	59	17, 56
Déclinaison apparente de l'étoile *B*. .	12	50	11, 48
Vraie latitude	49	49	29, 04

C'est ainsi que j'ai fait le calcul de toutes les séries; cependant, pour voir comment s'accordait chaque observation, je les ai aussi calculées toutes séparément. Je vais les placer ici dans un tableau, pour montrer qu'un sextant donne plus de précision que beaucoup de personnes ne le croient.

En appliquant aux hauteurs doubles de *Regulus* rapportées plus haut, l'erreur de collimation + 1' 35,"5, et la réfraction vraie, c'est-à-dire réduite à la température, mais constante pour toute la série + 45,"3, on aura la colonne de vraies distances circum-méridiennes au zénith. Pour avoir la réduction au méridien de chaque observation, on n'a qu'à multiplier les parties variables $\frac{2 \sin.^2 \frac{1}{2} p}{\sin. 1''}$ rapportées dans le tableau ci-dessus, par le facteur constant, dont le logarithme a été trouvé = 0, 021784. En appliquant ces réductions aux vraies distances circum-méridiennes au zénith, on aura les vraies distances méridiennes, ainsi que les représente le tableau suivant:

N.°	Vraies distances circum-méridiennes au zénith.	Réduction au Méridien.	Distances méridiennes au zénith.	Ecart de la moyenne.
1	37° 4′ 14,″ 1	— 4′ 59,″ 7	36° 59′ 14,″ 4	— 3,″ 2
2	37 3 31, 0	— 4 13, 5	17, 5	— 0, 1
3	37 2 52, 6	— 3 31, 3	21, 3	+ 3, 7
4	37 2 19, 1	— 2 56, 0	23, 1	+ 5, 5
5	37 1 45, 0	— 2 22, 2	22, 8	+ 5, 2
6	37 0 57, 5	— 1 36, 4	21, 1	+ 3, 5
7	37 0 32, 6	— 1 11, 3	21, 3	+ 3, 7
8	37 0 02, 6	— 0 44, 3	18, 3	+ 0, 7
9	36 59 34, 1	— 0 22, 6	11, 5	— 6, 1
10	36 59 28, 6	— 0 11, 6	17, 0	— 0, 6
11	36 59 12, 6	— 0 00, 5	12, 1	— 5, 5
12	36 59 14, 1	— 0 00, 2	13, 9	— 3, 7
13	36 59 24, 1	— 0 05, 1	18, 8	+ 1, 2
14	36 59 45, 0	— 0 31, 0	14, 0	— 3, 6
15	37 00 00, 0	— 0 43, 7	16, 3	— 1, 3
16	37 00 21, 1	— 1 08, 0	13, 1	— 4, 5
17	37 00 51, 6	— 1 31, 3	20, 3	+ 2, 7
18	37 01 22, 5	— 2 02, 4	20, 1	+ 2, 5
Distance moyenne comme ci-dessus.			36° 59′ 17,″ 6	

Je crois qu'on peut être satisfait de la régularité de ces observations en réfléchissant qu'elles ont été faites avec un sextant de 7 pouces, dont la lunette ne grossit que 12 fois. Je placerai encore ici deux autres séries, dont la seconde ne présente pas un accord aussi parfait que les autres, quoique l'observation soit marquée bonne, et même *excellente* dans mon journal ; le ciel était magnifique. Je soupçonne quelques fautes d'inadvertance dans le domestique qui comptait à la pendule, et marquait les instans et les degrés, et qui n'était pas si bien routiné comme celui qui fesait cette besogne pour l'ordinaire, mais qui était absent alors. Il faut tout montrer, et ne rien cacher ; c'est le seul moyen

de découvrir les imperfections et leurs sources, et de parvenir à l'accomplissement.

SÉRIE

De douze observations de l'*Epi* de la vierge, le 29 mai 1821.

N.° d'obs.	Distances mérid.es au zénith.	Écarts de la Moyenne.
1	60° 2' 55,"5	— 3,"6
2	53, 8	— 5, 3
3	56, 5	— 2, 1
4	54, 0	— 5, 1
5	59, 9	+ 0, 8
6	61, 0	+ 1, 9
7	66, 7	+ 7, 6
8	60, 2	+ 1, 1
9	59, 3	+ 0, 2
10	59, 3	+ 0, 2
11	58, 1	— 1, 0
12	64, 8	+ 5, 7

SÉRIE

De vingt observations de *Regulus* le 15 avril 1821.

N.° d'obs.	Distances mérid.es au zénith.	Écarts de la Moyenne.
1	36° 59' 23,"3	+ 16,"4
2	59 17, 8	+ 10, 9
3	59 07, 0	+ 0, 1
4	59 10, 7	+ 3, 8
5	59 09, 8	+ 2, 9
6	59 10, 6	+ 3, 7
7	59 03, 7	— 3, 2
8	59 07, 7	+ 0, 8
9	59 05, 2	— 1, 7
10	59 07, 7	+ 0, 8
11	59 10, 5	+ 3, 6
12	59 08, 5	+ 1, 6
13	59 07, 7	+ 0, 8
14	59 05, 3	— 1, 6
15	59 04, 4	— 2, 5
16	59 03, 1	— 3, 8
17	58 52, 1	— 14, 8
18	59 00, 0	— 6, 9
19	59 05, 8	— 1, 1
20	58 56, 6	— 10, 3

Je vous présenterai maintenant une série de mes hauteurs correspondantes du soleil, prises avec mon petit sextant de *Troughton*, le soir du 25 avril, et le matin du 26 avril 1821, pour en conclure le minuit vrai à ma pendule de *Breguet*, marchant sur le tems moyen solaire. J'ai appliqué la correction pour le mouvement du soleil dans l'intervalle des observations, sé-

parément à chaque observation pour que l'on puisse mieux les juger ; ordinairement je forme trois groupes des midis ou minuits conclus, avant d'y appliquer la correction, cela abrège le travail.

Le 25 avril soir Baromètre = 746,m 20 Therm. exter. = + 21,° 8
Le 26 — matin —— = 745, 67 —— —— = + 16, 4

Le ciel, soir et matin était vaporeux. Voici la marche de ces observations.

Numéros.	Haut.rs doubles du ☉	Tems de la Pendule. Le 25 avril soir.	Tems de la Pendule. Le 26 avril matin.	Minuits conclus et non corrigés.	Correction. +	Minuits corrigés.
1	57° 20'	16h 0' 53,"5	7h 48' 25,"5	23h 54' 39,"5	31,"4	23h 55' 10,"9
2	57 10	1 25, 5	47 53, 0	39, 2	,3	10, 5
3	57 00	1 57, 0	47 22, 0	39, 5	,3	10, 8
4	56 50	2 28, 0	46 50, 5	39 3	,2	10, 5
5	56 40	3 00, 5	46 17, 5	39, 0	,1	10, 1
6	56 30	3 32, 5	45 46, 0	39, 3	,1	10, 4
7	56 20	4 05, 0	45 14, 5	39, 7	,0	10, 7
8	56 10	4 36, 2	44 42, 0	39, 1	31, 0	10, 1
9	56 00	5 08, 5	44 10, 0	39, 3	30, 9	10, 2
10	55 50	5 40, 0	43 39, 0	39, 5	,9	10, 4
11	55 40	6 12, 0	43 07, 0	39, 5	,8	10, 3
12	55 30	6 44, 0	42 35, 0	39, 5	,7	10, 2
13	55 20	7 15, 5	42 04, 0	39, 8	,7	10, 5
14	55 10	7 47, 0	41 32, 0	39, 5	,6	10, 1
15	55 00	8 19, 0	41 01, 0	40, 0	,6	10, 6
16	54 50	8 51, 0	40 29, 0	40, 0	,5	10, 5
17	54 40	9 22, 0	39 58, 0	40, 0	,4	10, 4
18	54 30	9 54, 5	39 26, 0	40, 3	30, 4	10, 7

Minuit corrigé par les 6 premières observations. . 23h 55' 10,"53
— — — 6 du milieu 10, 32
— — — 6 dernières. 10, 47
Tems moyen à minuit vrai. 23 57 46, 56

La pendule retarde par conséquent sur le tems moyen à minuit par les premières observations. — 2' 36,"03
par celles du milieu . . . . . — 2 36, 24
par les 6 dernières. . . . . . . — 2 36, 09

Les corrections ont été calculées d'après les tables générales qui sont dans le I.er Tome, page 576 de l'Astronomie de M. *Délambre*. J'avertirai à cette occasion qu'à page 578, il y a un signe — pour un signe + en tête de la quatrième colonne de cette table. Je calcule ordinairement cette correction pour la première et la dernière observation de la série, et je l'interpole pour les autres. Par exemple, le demi-intervalle à la première observation est de 7h 53,' 8; à la dernière 7h 44,' 8. La longitude du soleil était à minuit du 25 au 26 avril = 35,° 40. Avec ces données je trouve la correction

pour la 1.re paire d'observations	+ 31,"27	pour la dernière	+ 30,"28
Correction pour la réfraction...	+ 0, 11	———	— 0, 11
Vraies correct.s pour min.t. . .	+ 31,"38	. . . .	+ 30,"39

Ce sont les corrections placées dans le tableau, les autres ont été interpolées.

Quant à la correction pour la variation de la réfraction, je l'ai calculée d'après la méthode de M. *Flaugergues* (Astron. de M. *Delambre* Tome I.er page 561).

Le 25 avril du soir le thermomètre centigrade étant à. .	+ 21°, 8,
Le facteur pour la correction de la réfraction moyenne .	= 0, 9393
Le 26 avril matin le thermomètre à + 16°, 4 le facteur. .	= 0, 9577
Différence des facteurs	0, 0184
Différence des facteurs thermométriques.	Log. 8, 2648
Réfr. à la haut. du ☉ au terme moyen 28° 0' = 1' 49"	Log. 2, 0374
Intervalle entre les observations en tems = 32". . . .	Log. 1, 5051
Changement de hauteur dans cet intervalle = 5' = 300 C.A.	Log. 7, 5229
. . . . 0," 214 =	Log. 9, 3302

La réfraction plus forte le matin a ramené le soleil un peu trop-vîte à la même hauteur que la veille au soir; la correction de minuit sera par conséquent + 0," 107, puisque les tems des observations sont trop faibles.

Il me reste encore à vous donner un exemple de

hauteurs absolues du soleil observées avec mon sextant, pour avoir le tems vrai.

J'ai d'abord commencé par calculer sur vos formules, (Corresp. astr. Vol. IIIe, p. 264) et pour ma latitude 49° 49' 10" une table horaire très-commode depuis 0^h 36' jusqu'à 6^h; une colonne de retour l'étend jusqu'à 8^h 56'. J'ai calculé directement de 4 en 4 minutes de tems l'angle A jusqu'aux dixièmes de seconde, et les logarithmes de la tangente B jusqu'à 7 décimales. J'ai interpolé ensuite pour toutes les minutes intermédiaires, en supposant les secondes différences constantes. Cette table abrège non-seulement considérablement le calcul de l'heure vraie, mais on y est moins exposé à se tromper qu'en la calculant par la formule trigonométrique beaucoup plus longue. Elle peut encore servir à calculer la hauteur des astres, dont on aura observé les distances à la lune; c'est plus court et même plus exact, que de les observer avant et après avoir pris ces distances. Cette même table peut encore être fort-utile dans les observations des azimuths, sur-tout en mer où elles reviennent à tout moment. Voici l'exemple de quelques-unes de ces hauteurs que j'ai prises du bord supérieur du soleil le 25 juin 1821.

N.° d'obs.	Doubles hauteurs.	Tems de la Pendule de Breguet.	Tems moyen calculé.	Retard de la pendule sur le tems moyen.
1	68° 20'	7^h 40' 52,"8	7^h 43' 41,"45	— 2' 48,"65
2	30	41 54, 2	44 12, 54	— 2 48, 34
3	40	41 55, 0	44 43, 64	— 2 48, 64
4	50	42 25, 7	45 14, 73	— 2 49, 03
5	69 00	42 56, 8	45 45, 88	— 2 49, 03
6	10	43 28, 0	46 16, 92	— 2 48, 92
7	20	43 58, 8	47 48, 01	— 2 49, 21
8	30	44 30, 5	47 19, 11	— 2 48, 61

Le baromètre était à 755^{m}, 00. Le thermomètre extérieur centigrade + 12,° 2. L'erreur de collimation du sextant + 1′ 42,″0. La déclinaison boréale du soleil = 23° 25′ 22,″5. L'équation du tems = + 2′ 4,″34. Ces deux derniers élémens ont été calculés pour le milieu de la série des observations ; leurs variations diurnes étant si faibles, on a pu les supposer constantes pendant les quatre minutes de tems qu'a duré l'observation de la série.

Connaissant à-peu-près le tems de ma pendule, j'ai calculé par ma table horaire les hauteurs vraies du soleil pour la première et la dernière observation de ma série, et j'ai trouvé pour la . . . .

1.re Observ. à 7^{h} 41′ t.v.	ou 7^{h} 43′ 4,″34 t. m.	Haut. ☉ =	33° 47′ 48,″5
dernière Obs. à 7 46	— 7 48 4, 39	— —	34 36 06, 8
En 5′	changement de hauteur du ☉ . . .		48′ 18,″3

La hauteur double de la première observation = = 68° 20′ réduite à la hauteur vraie du centre du soleil donne 33° 53′ 47,″. La dernière hauteur double = 69° 30′ donne 34° 28′ 49,″4.

La différence entre la première hauteur calculée et observée est = + 5′ 58,″5. Donc la proportion sera:

48′ 18,″3 : 5′ :: 5′ 58,″5 : x = + 37,″11

Ainsi le tems qui répond à cette hauteur, sera:

7^{h} 43′ 4,″39 + 37,″11 = 7^{h} 43′ 41,″45.

De même la différence entre la dernière hauteur du soleil calculée et observée est = — 7′ 17,″4; la proportion sera:

48′ 18,″3 : 5′ :: 7′ 17,″4 : x = — 45,″28

Le tems qui répond à cette dernière hauteur, sera:

7^{h} 48′ 4,″39 — 45,″28 = 7^{h} 47′ 19,″11.

Ce sont ces tems que j'ai placés dans le tableau ci-dessus dans la colonne ayant pour titre: *Tems moyen*

calculé; les tems pour les autres observations ont été interpolés; leurs différences avec les tems observés donnent l'équation de la pendule.

L'on voit de tout cela combien les observations avec le sextant sont susceptibles d'une grande précision, et vous avez bien raison de dire qu'elles sont de la plus grande commodité et facilité. C'est pourquoi j'ai toujours été étonné que les astronomes en aient fait si peu usage etc....

Notes.

(1) M.r *Schmalcalder*, habile artiste allemand établi à Londres N.o 82 *Strand* , dont nous avons déjà eu plusieurs fois occasion de parler, fabrique non-seulement tous les instrumens d'astronomie et de physique en grande perfection, mais en fait de nouvelle construction, pour lesquels il a eu des brevets d'invention, qui attestent son génie pour les mécaniques. Parmi ses nouvelles inventions qui ont été le plus accueillies, il y a ses *boussoles prismatiques azimuthales* et ses *théodolites-répétiteurs*. Les cercles de ces derniers divisés de minute en minute sur argent ou sur platine , ne sont que de trois pouces de diamètre. Le limbe gradué, son vernier et la boussole, sont sous verre, en sorte qu'ils sont parfaitement garantis de l'air et de la poussière, ce qui leur conserve le lustre, le vernis, et la netteté. Du même œil duquel on voit l'objet terrestre ou céleste dans la lunette, on voit en même-tems l'arc du limbe avec son vernier; une loupe prismatique qui amplifie huit fois, en facilite la lecture. On peut aussi se servir de ces théodolites pour prendre hauteurs, en le plaçant dans une position verticale. Cet instrument est un veritable bijou; il occupe un si petit volume, qu'il est renfermé avec son pied dans une petite boête de six pouces et demi en longueur, quatre pouces et demi en largeur, et cinq pouces en hauteur.

M.r *Schmalcalder* construit des sextans de réflexion d'une rare perfection, auxquels il applique des lunettes qui grossissent jusqu'à vingt fois. Nous avons fait venir deux de ces

sextans de dix pouces de rayon. Le limbe d'argent est divisé avec autant de finesse que d'exactitude de 10 en 10 secondes; on peut facilement estimer 5 secondes, ce qui pour les hauteurs doubles prises par réflexion dans l'horizon artificiel, donne deux secondes et demie. La lunette acromatique est de onze pouces de foyer, et d'un pouce d'ouverture, munie de cinq oculaires de différentes amplifications. Les miroirs sont garnis de quatre verres coloriés, et il y en a autant pour les œilletons des oculaires. L'horizon artificiel est pour l'huile et pour le mercure, avec le toit de verres parfaitement plans. On peut monter le sextant sur un pied tout en cuivre, dont la construction est si ingénieuse, qu'on y peut prendre les distances des astres à la lune avec le sextant renversé comme cela a lieu lorsqu'on regarde la lune directement, et qu'elle se trouve à l'Ouest de l'astre dont on veut prendre la distance par réflexion. Les pieds de *Troughton* ne donnent pas cet avantage.

Pour faire voir à quel degré de précision on peut porter les observations faites avec les sextans de *Schmalcalder*, nous rapporterons ici une série de latitudes observées avec un petit sextant de huit pouces de cet artiste, et qui nous ont été communiquées par M. *Littrow*. Ces observations ont été faites par M. *Morstaett* à *Kollin* en Bohême, dans une maison qui porte le N.° 76. Les hauteurs ont été prises avec le bord supérieur du soleil, depuis le 24 août jusqu'au 24 octobre, par conséquent sur différens points du limbe, et sur un arc de 23 degrés. Ces observations calculées avec le plus grand soin, sur des élémens pris dans les éphémérides de Milan, feront en même-tems connaître la vraie latitude d'une ville célèbre (*) qui n'avait jamais été déterminée auparavant.

(*) Kollin, appelé en Bohéme *Nowy Kolin*, dans le cercle de *Kaurzim*, est une ville royale sur l'Elbe à 12 lieues à l'Est de Prague sur la grande route de Vienne, célèbre par la défaite du Roi de Prusse, qui y fut battu par les autrichiens en 1757. Cette ville est encore fameuse pour la taille et le fourrage des grenats, qu'on y exploite tout-près, ainsi que des topazes et des cornalines, dans une contrée nommée *Nawiniczych*.

Kollin, en Bohéme.

Jours d'observat. 1819.		Latitudes.	Nomb.^e d'observ.
Août.	24	50° 2' 9,"3	9
	25	14, 4	7
	27	9, 3	10
	28	5, 0	12
	29	13, 5	11
Septemb.	5	5, 0	4
	6	7, 2	12
	9	13, 8	13
	10	7, 5	13
	11	16, 3	11
	13	0, 5	11
Octob.	9	8, 4	8
	10	6, 1	11
	11	12, 1	11
	25	9, 9	13
Milieu. . . .		50° 2' 9,"22	156.

Pour un voyageur en pays lointains, inconnus et difficiles à parcourir, rien de plus commode et de plus portatif qu'un pareil instrument, avec lequel il peut tout seul, et en peu de tems, déterminer très-exactement les latitudes par des hauteurs méridiennes des astres, et les longitudes par leurs distances à la lune. M. *Rüppell* qui a entrepris son voyage en Egypte, est muni d'un pareil sextant; en deux minutes de tems il est monté et vérifié. On peut faire l'observation en secret, et à la dérobée à chaque fenêtre, lucarne, ou ouverture, sur laquelle le soleil donne.

(2) M. de *Breauté* dans une de ses lettres (du 6 avril 1821) m'avait écrit de cet artiste en des termes que je me fais un vrai plaisir de publier ici.

« Depuis peu de tems un jeune artiste, M. *Gambey*, plein » de zèle, d'ardeur et de moyens, vient de former un éta- » blissement à Paris où il exécute toutes espèces d'instru- » mens avec une précision, un talent et une perfection » extraordinaires. J'ai vu ses ateliers à mon dernier voyage, » et ses instrumens; j'ai comparé ses cercles-répétiteurs, ses

» théodolites avec ceux de *Reichenbach* et de *Baumann*, et » je vous assure que, sur tous les points, ils peuvent sup» porter la comparaison, et même, sur quelques points, pa» raître supérieurs. J'en parle sans prévention, en homme qui » aime l'exactitude, et qui ne trouve de mérite dans les ins» trumens qu'autant qu'ils sont parfaits. Ce jeune artiste » a exécuté pour l'école polytechnique un instrument répé» titeur, qui est dans le genre de celui que M. *Reichenbach* » vous avait apporté lors de votre séjour à Naples; il donne » en même-tems les distances au zénith, et les azimuths. Je » voudrais bien, Monsieur le Baron, que ce jeune artiste » vous exécutât un instrument; il serait enchanté de tra» vailler pour vous et d'être jugé par vous.

» Il a corrigé dans plusieurs cercles de *Baumann* la cause » qui fesait qu'en mesurant assez long-tems un angle droit, » on aurait fini par le réduire à zéro. Cela tenait à la ma» nière dont les cercles limbe et vernier étaient attachés » ensemble.

» Je crois qu'il se mettra aussi à construire lui-même des » miroirs, car il a toutes les peines du monde à en trouver » de dignes de ses sextans. Il m'a montré une lunette de » sextant de sa façon, supérieure à tout ce que j'avais vu en » ce genre. Il m'a assuré que les erreurs constantes des cer» cles-répétiteurs venaient du peu de soin que les artistes » apportaient au centrage de leurs cercles, aussi c'est pour » cette partie qu'il emploie avec tant de succès son talent » et ses connaissances. Cet homme extraordinaire demeure à » Paris, rue du faubourg S.-Denis N.° 52. Il est bien fâcheux » qu'il y ait si peu d'amateurs en France pour encourager » cet artiste qui pensait, il y a deux ans, à quitter son pays » pour aller chercher fortune ailleurs! Les hommes sont par» tout les mêmes, c'est l'encouragement qui nous manque, » en France, pour les artistes. M. *Lerebours* qui a de si » bonnes lunettes, n'en vend pas; et s'il n'était pas riche par » lui-même, il mourrait de faim entouré d'objectifs excel» lens! etc......

Dès que j'eus reçu cette lettre de M. de *Breauté*, j'ai écrit à M. *Gambey*, et je l'ai prié de vouloir construire pour moi un cercle, ou un théodolite-répétiteur, ou autre instrument

de ce genre, de sa façon et de son choix. M. *Gambey* répondit, qu'il exécuterait de son mieux tout instrument que je lui commettrais, et me demanda le dessein de celui que je voulais lui faire exécuter d'après mes idées. Je lui répondis que je ne lui enverrais point de dessein, que je ne voulais pas le traiter de simple exécuteur et lui ôter le mérite de l'invention, mais que je voulais lui donner l'occasion d'exercer son génie. Je lui ai indiqué en peu de mots les défauts que j'avais remarqués dans tous les instrumens répétiteurs que j'avais maniés jusqu'à-présent, j'abandonnais maintenant à ses talens d'y remédier, et à trouver les moyens de les éviter. Je viens d'apprendre, dans ce moment, d'un voyageur anglais qui arrive de Paris, que mon instrument est achevé; il l'a vu chez l'artiste; il en a parlé avec les plus grands éloges, et m'assure que j'en serai très-satisfait. Ce voyageur est M. *Edgeworth* (*) amateur d'astronomie très-distingué, élève dans cette science du célèbre Docteur *Brinkley*, directeur de l'observatoire de Dublin, chez lequel il a demeuré pendant treize ans; par conséquent M. *Edgeworth* peut bien passer pour juge compétent en fait d'instrumens astronomiques, puisqu'il est accoutumé à voir et à traiter ce qu'il y a de mieux en ce genre en Angleterre; il a lui-même un observatoire fort bien monté chez lui, dans son domicile en Irlande. J'eus le plaisir de faire avec lui, pendant son court

---

(*) Cousin du héros de l'église de ce nom, qui a eu le courage. — Je me trompe — qui a eu la vertu, car elle est toujours courageuse, de conduire à l'échaffaud le meilleur des rois, et de *faire monter au ciel* ce Martyr! Il est le frère de la célèbre *Maria Edgeworth*, auteur de tant d'aimables et charmantes productions, qui touchent et satisfont le cœur, qui plaisent et qui contentent l'esprit, et qui ont été traduites dans presque toutes les langues cultivées, excepté son *Essay on Irish Bulls*, qui est *intraductible*; car pour le comprendre et le rendre, il ne suffit pas de savoir l'anglais de l'Angleterre, il faut aussi savoir celui de l'Irlande! — Qu'est-ce que cela veut dire? — *By the holy poker of hell*, les Irlandais le savent bien, — *Miss Edgeworth* nous l'a dit. En attendant, nous recommandons à ceux, qui ne savent pas mieux l'anglais-irlandais que le grand-juge de l'Angleterre *Lord Mansfield*, de s'en tenir à l'histoire *du petit Dominique*, et sur-tout au *Castle Rakrant*, qui est une belle *rose* dans le *Shamrock*!!!

séjour à Gênes, plusieurs expériences *héliotropiques* de M. *Gauss*, que je lui fis connaître, et du succès desquelles il fut enchanté. Nous en avons parlé page 69 du cahier précédent.

(3) En effet, toutes les distances de Vénus à la lune dans les éphémérides planétaires publiées à Copenhague en 1820, sont fautives, à cause d'une erreur typographique considérable qui s'était glissée dans les tables de Vénus, de M. le Baron de *Lindenau*, publiées à Gotha en 1810. Toutes les longitudes de l'aphélie de cette planète depuis l'an 1820 jusqu'en 1850, y sont marquées page VII Table II trop grandes de 8 degrés. Pendant notre séjour à Marseille, nous avons fait calculer à feu M. *Reboul*, alors proviseur du Lycée Impérial en cette ville, des tables de Vénus sur les nouveaux élémens de l'orbite de cette planète que M. de *Lindenau* venait de déterminer, et que j'y ai fait imprimer en 1811. La faute sur l'aphélie ne s'y trouve pas; et comme Messieurs les astronomes de Florence se sont servis de cette édition, et non de celle de Gotha, pour les calculs de leurs éphémérides, les erreurs sur les distances n'y ont pas eu lieu; elles sont exactes et telles que nous les avions publiées dans notre *Correspon. astronom.* Nous avons averti de cette faute M. l'Amiral de *Löwenörn*. On l'a redressée, et on a recalculé toutes ces distances fautives de l'an 1822, dans le volume des éphémérides planétaires pour l'an 1823, qu'on a publiées au dépôt royal de cartes hydrographiques à Copenhague (*). On y a ajouté, ainsi que nous l'avions d'abord proposé, et comme Messieurs les astronomes de Florence l'avaient fait, les ascensions droites en tems et les déclinaisons pour toutes les quatre planètes. Ces éphémérides renferment à présent tout ce dont on a besoin pour trouver par ces planètes la latitude, la longitude, et le tems vrai sur mer; on n'aurait qu'à y ajouter encore les positions du soleil, et quelques autres élémens de calcul pour les rendre

---

(*) Ephemeris of the distances of the four planets Venus, Mars, Jupiter, and Saturn from the Moon's Center for 1823, together with their places for every day in the Years 1822 et 1823 etc.... Copenhagen, September 1821.

des *Almanachs nautiques* complets. C'est au gouvernement éclairé et infiniment libéral de Dannemarck, et sur-tout à M. l'Amiral de *Löwenörn*, que la navigation doit ce bienfait. Nous osons espérer que cet exemple magnanime et philantropique trouvera bientôt des imitateurs ailleurs.

(4) M. Antoine *Rossi* à San Remo, déjà avantageusement connu par cette *Correspon. astron.*, a aussi entrepris le calcul de ces tables horaires, mais il aura de la peine de trouver un imprimeur en Italie qui veuille se charger de leur publication. On sait combien il en a coûté à feu M. *De La Lande* pour imprimer les siennes en France. Il n'y a qu'en Angleterre où de pareilles entreprises sont encouragées, non pas par le gouvernement, mais par le public, éminemment porté pour la marine, pour le commerce, et par conséquent, pour la navigation, et pour tout ce qui a rapport à son avancement et à sa perfection. Ce n'est pas comme en certains pays, où par ignorance et par paresse, on est plutôt contraire à la partie scientifique, croyant pouvoir y suppléer par une routine grossière et aveugle. C'est bien dommage ! car on trouve dans ces pays d'excellens *marins*, qui deviendraient de grands *navigateurs*, si on les instruisait, mais il y a plusieurs obstacles qui s'y opposent.

(5) Du tems de *Huygens*, en 1672, on n'avait guères de meilleurs moyens pour avoir le *tems vrai* en mer. Les instrumens dont on se servait alors sur tous les vaisseaux pour prendre hauteur, n'étaient que des outils fort grossiers, des *bâtons* de *Jacob*, des *Flèches*, des *Arbalestrilles*, des *Astrolabes*, des *Anneaux etc.*, avec lesquels on pouvait à peine prendre la hauteur d'un astre à 5 ou 6 minutes près. La latitude qui entre dans le calcul de l'angle horaire, ne pouvait, par conséquent, être mieux déterminée que dans ces limites de précision. Les déclinaisons des astres, les réfractions, les diamètres, étaient encore des élémens de calcul fort défectueux. *L'équation du tems*, dont la connaissance exacte est indispensable, lorsqu'il s'agit de montres-marines pour trouver la longitude en mer, était à peine connue des astronomes même, car ce n'était qu'en 1672 que *Flamstead* en publia les premières notions claires dans une dissertation qu'on

trouve dans les œuvres de *Horrox* publiées à Londres en 1672 (*).

Les anglais, cette nation navigatrice par excellence, n'étaient pas plus avancés dans ce tems-là. Leurs navigateurs employaient des instrumens tout aussi imparfaits; ils avaient leurs *Cross-Staff*, *Fore-Staff*, *Back-Staff*, *Demi-Cross*, *Bow*, *Plough*, *Sea-Quadrant*, *etc.*, tous instrumens construits en bois, sans art et sans adresse, et qui ne pouvaient donner l'heure du vaisseau avec plus de précision que ne l'aurait donnée le lever et le coucher du soleil à l'horizon visuel de la mer (**).

Cette assertion qui a paru si paradoxe et même absurde dans la bouche d'un *Huygens*, le paraîtra bien davantage dans la nôtre; mais pour la prouver, nous n'avons pas besoin de remonter jusqu'au dix-septième siècle, le dix-huitième nous en fournira les preuves.

Le célèbre Amiral Lord *Anson* fit son voyage autour du monde dans les années 1740—1744. Les sextans ou octans de réflexion étaient déjà en usage alors, sur-tout sur les vaisseaux de l'état, destinés à des grandes expéditions. On trouve dans la traduction française de ce fameux voyage, faite par *Gua de Malves*, publiée à Genève chez *Gosse* en 1750 in-4.° (***) sur le titre une vignette qui représente l'action du

---

(*) Jerem. Horroçci opera posthuma etc. Il y a des éditions de l'année 1672. 1673 et 1678. On trouve dans toutes les trois la dissertation de *Flamstead. De inaequalitate dierum solarium dissertatio astronomica.*

(**) Voyez la description et la construction de ces instrumens dans le *New systeme of the Mathematicks etc..... by Sir Jonas Moore London* 1681, chap. VI, sect. VI sur la Navigation, page 236. Cet ouvrage est encore remarquable en ce que la Géographie y est de *Halley*, la doctrine de la sphère et les tables astronomiques de *Flamstead*, la navigation de *Perkins*. Le chevalier *Moore* étant mort pendant la composition de cet ouvrage, et l'ayant laissé incomplet, les trois savans, que nous venons de nommer, l'ont revu, corrigé et achevé.

(***) Une autre édition française est de l'an 1749, publiée à Amsterdam. La première édition anglaise rédigée par *Richard Walter*, chapelain du *Centurion*, est de l'an 1748; on en a fait depuis un grand

Centurion monté par *Anson*, qui combat et prend le gallion espagnol *Nuestra Senora de Cabadonga* à son retour d'*Acapulco*. Parmi les attributs de guerre et de marine, dont cette vignette est ornée et entourée, on y voit un octant de *Hadley*, absolument tel comme on les construit aujourd'hui, garni d'une petite lunette, et de ses trois miroirs, dont l'une pour l'observation postérieure. C'était donc avec de tels instrumens qu'on fesait les observations dans l'escadre de Lord *Anson*. Cependant on y trouve page 62 le port de S. Julien, sur la côte des Patagons, où l'on a fait quelque séjour, determiné en 49° 30' de latitude méridionale. Mais les navigateurs modernes placent ce port aujourd'hui à 49° 8' de latitude; l'erreur d'*Anson* est par conséquent de 22 minutes. Cette escadre fit un autre séjour assez long, dans l'île S. Catherine sur la côte du Bresil; il est dit page 38 de ce voyage que cette île *s'étend depuis* 27° 35' *jusqu'à* 28° 0' *de latitude méridionale*, mais sa vraie latitude a été fixée à présent à 27° 21' 58'' *A*: ainsi l'erreur serait toujours entre 13 et 38 minutes. Si donc sur l'escadre de Lord *Anson* on a pu faire des erreurs d'un quart ou d'un demi degré sur les latitudes, on a bien pu en faire autant sur les hauteurs absolues. Nous laissons à tout calculateur à décider, quelle est la précision, avec laquelle on aurait pu déterminer en 1742 l'heure du vaisseau avec de telles observations, à plus forte raison quelle aurait été l'exactitude, avec laquelle on aurait trouvé le tems vrai en 1672 par des observations faites avec un *bâton de Jacob!* Nous demandons à tout juge impartial, s'il était permis à *Huygens* de mettre en parallèle cette dernière méthode avec celle du lever et du coucher du soleil, pour avoir le tems vrai, et de donner la préférence à cette dernière!

Ce ne fut qu'en mai 1731 que *John Hadley*, vice-président de la société royale de Londres donna les premières idées des

---

nombre d'autres. En 1754 on a publié à Paris en 5 volumes in-12, et en 1756 à Lyon en 2 vol. in-4.° *Voyage à la mer du Sud, fait par quelques officiers, commandans le vaisseau le Wager, pour servir de suite au voyage d'Anson, traduit de l'anglais.*

instrumens de réflexion, pour observer les hauteurs et les distances des astres en mer, en regardant un des astres directement, et l'autre par la réflexion de deux miroirs, en sorte qu'on les voit tous les deux se toucher dans la même lunette (*). Cette découverte fut une époque mémorable pour la marine, et on peut regarder l'introduction de cet instrument comme une révolution importante et admirable dans la navigation. Mais lorsque *Hadley* lisait la description de son instrument à la société royale, le docteur *Halley* declara qu'il avait un papier que *Newton* lui avait donné en 1700 ou 1701, où était décrit un instrument semblable, mais qu'il ne savait pas où le trouver. Effectivement on l'a trouvé après sa mort parmi ses papiers, en 1742, et il fut publié dans le N.° 465 des *Transactions philosophiques.* On a trouvé ensuite dans les registres de la société royale que *Newton* avait déjà proposé le 16 août 1699, un instrument pour mesurer les angles par deux réflexions; c'était l'ancien instrument de *Hooke* perfectionné par *Newton*, aussi *Hooke* réclama cette invention comme la sienne depuis 1664 et sans contredit elle lui appartient décidément (**). Il y a eu d'autres encore qui y ont fait prétention avant *Hadley*, tels que *Thomas Godfrey* à Philadelphie (***), *Joseph Harris*, un mécanicien ingénieux à York qui en 1752 avait fait un pareil instrument, sans avoir eu connaissance de celui de *Hadley*. Il en est de même de M. *Grandjean de Fouchy* sécrétaire de l'académie royale des sciences de Paris, qui en novembre 1740 prétendait qu'au commencement de l'an 1732, il avait déjà eu les mêmes idées d'un tel instrument qu'il avait communiquées à l'Académie (†).

(*) Transact. philosoph. N.° 420 et 425.

(**) V. l'histoire de la soc. roy. de Londres par *Birch* Tom. IV, page 102. L'ouvrage de *Hooke*. *Animadversions on the first part of the machina cœlestis of Hevelius, etc.* London 1674, où il parle beaucoup de l'imperfection des instrumens d'astronomie, et des moyens de les perfectionner. OEuvres posthumes de *Hooke* publiées en 1705 par *Waller* in-fol. pag. xxiij et 503.

(***) Transact. philosoph. de Philadelphie. Tom. I, p. 126.

(†) Mém. de l'Acad. roy. des sc. de Paris, année 1740, pag. 468.

Quoique M. *D'Aprés de Mannevillette*, habile marin et officier des vaisseaux de la compagnie des Indes, eût publié à Paris en 1739 un petit ouvrage (*) dans lequel il avait décrit et expliqué cet instrument, malgré que M. de *Bory*, chef d'escadre de la marine royale, en eût fait une nouvelle édition en 1751; malgré que M. de *Fouchy* en eût fait construire un de sa façon à Paris, par le mécanicien *Le Maire* fils, les instrumens à réflexion ne s'introduisirent que très-tard dans la marine française, et il n'y a même pas très long-tems que leur usage est devenu général. Tant il est vrai que les esprits bornés s'opposent toujours à toutes les nouveautés, et que les meilleures inventions pénètrent difficilement, quand elles doivent se frayer la route à travers d'anciens préjugés. Quoi qu'il en soit, *Hadley* a toujours été le premier qui ait fait voir l'extrême utilité de cet instrument dans la navigation, qui l'ait inventé dans l'esprit et dans l'intention d'obvier aux difficultés dans l'observation, qui proviennent du mouvement du vaisseau, inconvéniens fort graves, auxquels étaient sujètes toutes les observations que l'on fesait en mer avec tous les instrumens connus et employés jusqu'alors; il est donc juste qu'on l'ait appelé, et qu'on lui ait conservé le nom d'*instrument de Hadley*.

Du tems de *Huygens* les instrumens de réflexion n'étaient pas connus, les théories astronomiques n'étaient non plus assez avancées pour qu'on eût pu tirer une grande utilité des montres marines pour trouver la longitude, quand même ces machines eussent été plus parfaites qu'elles ne l'ont été.

Huygens sans doute a le mérite de l'application du pendule aux horloges. Son ouvrage, *Horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricae*, qui a paru pour la première fois à Paris en 1673 in-folio, est un véritable chef-d'-œuvre, et un des plus beaux ouvrages qui ait été fait en ce tems-là en géométrie. Mais ces horloges à pendules ne pouvaient pas servir en mer à cause des mouvemens des vaisseaux. *Huygens* em-

---

(*) Description et usage d'un nouvel instrument pour observer la latitude sur mer, appelé *le nouveau quartier anglais*, etc....

ploya des grands ressorts au lieu des poids, et substitua au pendule le ressort spiral pour régler l'inégalité du balancier. Il fit construire une montre sur ce principe, et la présenta au grand *Colbert*. Cet habile ministre en fut enchanté; on trouva l'invention admirable et sur-tout fort-utile. *Huygens* demanda un privilège pour ces sortes de montres : étant fort-estimé du ministre et fort-bien en cour, il l'obtint facilement; mais lorsqu'il fallait faire entériner ce privilège au Parlament de Paris, l'Abbé de *Haute-feuille* d'Orléans y mit opposition, soutenant que le ressort spiral était de son invention (*), qu'il en avait parlé à Paris plus de 40 ans avant *Huygens*; les horlogers les plus célèbres de la capitale, qui prévoyaient bien le tort qu'un pareil privilège pouvait leur faire, se mirent de la partie; *Huygens* de son côté prit un meilleur parti encore. Content que l'invention fût faite, il se désista de son privilège, le fit tomber et n'en parla plus; tous les horlogers ont continué depuis à faire des montres à ressorts spirals; mais on était bien loin encore des véritables montres de longitude. Ceci n'est dit que pour justifier *Huygens* et l'astronome du duc de *Beaufort* qui, à ce qui nous semble, ne méritent pas tout-à-fait la critique qu'on leur a faite.

(6) M. de *Fleurieu* a fort-bien relevé ces erreurs; il est sur-tout parvenu à détruire l'opinion qu'on avait sur la *grande* étendue de ce prétendu *immense* continent austral, auquel on avait attaché le nom de *Drake*. Mais cela n'empêche pas que dans ce moment la supposition et la conjecture de M. de *Breauté* ne puisse être vraie, que *Drake* ait vu cette même terre que le Cap. *Smyth* a découverte en 1819, et de l'existence de laquelle on ne doute pas. Les découvertes de *Drake* sont *géonomiquement* trop mal déterminées, et n'ont pu l'être différemment dans son siècle, pour qu'on puisse victorieusement

---

(*) V. Pendule perpétuelle, avec un nouveau balancier, et autres nouvelles inventions contenues dans une lettre de M. de *Haute-feuille*. Paris 1678 in-4.° Ce même abbé a publié en 1703 une autre petite brochure de 28 pages seulement, dans laquelle il décrit un instrument astronomique pour prendre la hauteur des astres *jusqu'aux tierces!!!*

combattre la conjecture de M. de *Breauté*. Lorsqu'il dit dans sa lettre que les relations de ce voyage s'accordent *toutes* à donner une latitude différente à la terre de *Drake*, de celle que le Cap. *Smyth* assigne à son *Nouveau-Shettland*, cela ne prouve autre chose sinon que tous ces rélateurs se sont très-fidellement copiés, la source est toujours la même, et c'est l'unique. Mais quelle exactitude peut-on prétendre des déterminations faites en 1578 sur un vaisseau lequel après avoir péniblement traversé le détroit de Magellan, fut pendant long-tems le jouet des tempêtes, et des courans? Autant que nous avons pu remonter à la source, nous avons trouvé que la première relation du voyage de *Drake* a paru en 1588 à Leyde en latin de 21 pages in-4.° sous le titre: *Expeditio in Indias occidentales, an. MDLXXV.* Le routier original de *Drake*, rédigé par un gentilhomme de Picardie parut à Londres en 1600 et 1618 sous ce titre: *The famous voyage of Sir Francis Drake into the south sea, and there hence about the whole globe of the Earth in the Years* 1577, 1578, *etc.... in*-4.° Ces deux ouvrages sont très-rares. On a fait depuis plusieurs éditions de ce voyage en Angleterre, auquel on a ajouté celui de *Thomas Candish.* Une traduction en français a été faite par *Louvencourt de Franchette* à Paris 1641; elle est peu commune.

On pourrait fort-bien faire ici le même tort à *Drake* que les hollandais lui ont fait, en imposant à un Cap qu'il a découvert le premier, le nom hollandais de *Cap-Horn*, lequel de tout droit devrait s'appeler *Cap-Drake*.

Heureusement il n'y a rien à gagner pour la science dans ces réclamations, on n'y aurait que la satisfaction d'avoir ajouté à tant de titres de gloire du héros favori du peuple anglais encore celui d'avoir entrevu ce que deux siècles et demi après lui d'autres ont mieux vu que lui.

(7) Enfin le commerce en France reconnait que sans science, il ne peut y avoir de navigations *prospères*. Je dis *prospères* et non *heureuses*, parce que dans la navigation du commerce tout comme dans celle de l'état, il ne suffit pas toujours d'arriver sain et sauf au lieu de sa destination, il s'agit d'y arriver le *plus tôt possible*. Les succès des entreprises soit militaires, soit commerciales, ne dépendent souvent que de ce

dernier point. On s'aperçoit donc, que ceux qui négligent la science, seront éternellement condamnés à abandonner l'empire des mers à ceux qui savent le plus et le mieux s'en prévaloir. On connait cette vérité depuis long-tems; on en est presque persuadé, mais cette persuasion n'a pu encore pénétrer dans les comptoirs où l'on ne connait pas la différence entre un *bon marin*, et un *bon navigateur*. Il y a même des cabinets dans lesquels on ignore cette distinction.

La marine d'un état dépend de celle de son commerce maritime. En encourageant, en perfectionnant cette dernière, on avance la première. C'est un axiome bien reconnu chez les dominateurs des mers. Il est aussi prouvé que le rétablissement du commerce maritime en France est absolument nécessaire à la prospérité de ce royaume. Par conséquent ce que M. de *Breauté* nous mande du commerce au Havre, fera époque; les armateurs se montrent ici non-seulement comme des négocians fort-intelligens, mais aussi comme des bons citoyens remplis du patriotisme le plus éclairé.

Les leçons et les conseils que les anglais ont donnés à leurs marins, il y a près d'un siècle, et dont ils n'ont plus besoin aujourd'hui, pourraient encore être utiles à d'autres qui devraient en faire leur profit. Il sera même curieux d'apprendre ce que ces navigateurs ont prêché vers le milieu du siècle passé, et ce qui est encore nécessaire de répéter dans le nôtre.

« Il ne manque pas de gens prévenus de l'idée qu'un » bon homme de mer doit être aussi rude et aussi intrai- » table que l'élément auquel il est tous les jours exposé, » et qu'il regarde les sciences et les arts comme les ennemis » du vrai courage. Il faut supposer que de pareilles absur- » dités n'ont jamais été favorisées par le public, et qu'en » tout cas, leur règne est passé . . . si l'on considère que la » pratique la plus commune de la navigation dépend de » plusieurs branches de différentes sciences, et si l'on fait » attention aux avantages que la pratique a tirés de ces sciences, » à ne remonter qu'à un petit nombre d'années, on sera » porté à croîre, qu'il n'y a aucune profession qui exige » plus de théorie et de réflexion que la marine. Sans com- » pter la géographie, la géométrie et l'astronomie, qu'un

» officier de mer ne peut ignorer tout-à-fait sans rougir, » vu que son journal et l'estime journalière du cours de » son vaisseau ne sont fondés que sur des branches de ces » arts, on ne peut douter que la manœuvre et la conduite » d'un vaisseau, l'arrimage, et la disposition des voiles, ne » soient des articles où la connaissance des mécaniques ne » soit d'une très-grande utilité. Lorsqu'on examine la fabrique » d'un vaisseau, le nombre, et la variété de ses voiles, et » tout ce qui est nécessaire pour les mettre dans leurs dif- » férentes positions, on est frappé de l'invention et de la » sagacité, qui y paraît, mais on sent en même-tems, qu'un » tour du génie savant et spéculatif peut trouver des moyens » de faire agir les parties d'une machine aussi composée, » bien plus avantageusement que ceux qu'offre une routine » aveugle.... »

C'est ainsi qu'a parlé en 1748 *Richard Walter* dans la préface de son voyage autour du monde qu'il a fait avec Lord *Anson.*

(8) Pour vérifier si les verres du toit d'un horizon artificiel sont exactement plans et parallèles, M. de *Breauté* aurait pu les soumettre aux épreuves que nous avons indiquées dans le IV.e Vol., page 60 de cette *Corresp.* (*). Il aurait aussi pu prendre des hauteurs par un tems calme et dans un lieu bien abrité sur l'horizon sans toit, et en prendre ensuite avec le toit; la différence aurait décelé et déterminé l'erreur des glaces. Au lieu des glaces, on peut se servir de ce qu'on appèle vulgairement *Verre de Moscovie*, c'est un très-beau *Mica lamelleux* qui vient de Russie, principalement d'*Irkoutzk*, où on le trouve de très-bonne qualité et en pièces de plusieurs pieds de longueur et de largeur. On s'en sert pour des vitres aux fenêtres, et sur-tout pour les falots et les grandes lanternes des vaisseaux. On peut fendre et diviser ces pièces en feuilles très-minces, et de différentes épaisseurs; elles sont transparentes comme le verre; on les connait en France sous le nom de *Pierre à Jesus*, parce qu'on s'en sert pour recouvrir les petites images des Saints;

(*) Voyez aussi Vol. I, p. 443. Vol. II, p. 383.

on en fait aussi des *porte-objets* pour les microscopes, et des *roses* transparentes pour les boussoles. Ces feuilles ont la propriété de laisser passer les rayons de lumière sans les réfracter; en les plaçant devant l'objectif d'une lunette, dont le fil au foyer sera dirigé sur un objet terrestre, elles ne détourneront pas les rayons, et le fil de la lunette restera toujours collé sur l'objet, soit qu'on présente devant l'objectif ces lames diaphanes et élastiques toutes droites ou courbées, convexes ou concaves, l'effet sera toujours le même, tout comme si ces feuilles n'étaient pas interposées entre l'objet et l'œil.

M. *Horner* a eu la bonté de nous envoyer dernièrement plusieurs plaques de cette substance vitreuse d'une qualité supérieure qu'il a fait venir de Russie. Il nous marque que la bonne qualité est même assez chère en Russie, et qu'on la payait dix fois plus que la qualité ordinaire, dont les feuilles sont plus opaques, striées, onduleuses, et lezardées.

LETTERA X

Del Sig. Cavaliere FRANCESCO INGHIRAMI.

Dalla Poligrafia Fiesolana 26 Dicembre 1821.

Essendo in Firenze a visitar mio fratello P. Giovanni *Inghirami*, feci ricerca (siccome è il mio solito) dell' erudito periodico foglio della *Corrispondenza astronomica*, e percorrendone gli articoli, mi sono imbattuto nella Lettera XIX a lei diretta dal Ch. Sig. *Ricardi*, nella quale dottamente si tratta dell'ardua impresa di discifrare il senso dei geroglifici egiziani. E poichè io mi son già impegnato di offrire al Pubblico un'opera in quattro volumi, contenente una scelta raccolta di ciò che scrivesi circa questi simboli, dandone pure un copioso numero di figure, di che molto è già su i miei torchi; quindi è che posi una particolare attenzione a leggere l'erudita produzione del Sig. *Ricardi* per esser materia ch'io tratto.

Restai per altro sorpreso nel trovare che è nel sistema del prelodato interprete di leggere tal carattere da sinistra a destra del riguardante, e non già come ho sempre creduto doversi praticare da destra a sinistra, e come leggesi ogni altro scritto orientale antico. La novità di tal metodo motivò in principio dei rimproveri d'ignoranza a me stesso, ed un vivo desiderio di più chiaramente istruirmene; persuaso naturalmente che a sapere intendere uno scritto è necessario primieramente saperlo leggere.

D'altronde la fiducia che ho posta nelle profonde cognizioni che in tali materie possiede un mio particolare amico, mi fece risolvere senza più esitare a rimettere ad esso il fascicolo quarto della *Corrispondenza* del 1820, ove si contiene la lettera del Signor *Ricardi* e le di lei pregievoli note, il disegno del monumento sul quale il prelodato *Ricardi* ha dato il saggio delle sue interpetrazioni, e le mie difficoltà sul sistema di doversi leggere i geroglifici con altro metodo, e non altrimenti all' orientale.

L'enunziato mio amico fu per me sì cortese che occupossi a distendere una ragionata lettera, ove con esempi di geroglifici stessi, de' quali mi ha rimessi i disegni, intende di mostrare in qual modo si debbano leggere.

Il plausibile interesse che nelle note alla Lettera del Ch. Sig. *Ricardi* ella dimostra, perchè il concorso di più scrittori cooperi coi varj sistemi loro alla facilitazione di spiegare il senso dei geroglifici egiziani, mi fa lusingare, che inviandole insieme con la presente non solamente la lettera del mio amico, ma i disegni che debbono accompagnarla, vorrà compiacersi di farne parte al Pubblico, il quale vedendo il frutto risultante dal di lei zelo per l'avanzamento di una scienza che potrebbe un giorno recarci delle ragguardevoli scoperte, e specialmente relative all'Astronomia praticata moltissimo dagli Egiziani, le attesterà sempre più quella stima che io pure le dichiaro nell'atto di protestarmi, ec.

LETTRE XI.

De *M.* A. M. M.

à M. le Chevalier François Inghirami *à Florence.*

Montenero près Livourne le 20 Décembre 1821.

C'est avec la plus grande satisfaction que j'ai reçu votre obligeante lettre accompagnée du 4me cahier (Octobre 1820) de la *Correspondance astronomique* de M. le Baron de *Zach:* l'une et l'autre m'ont été fort-agréables, et m'ont beaucoup intéressé attendu qu'ils ont mis de la variété dans la monotonie de la vie retirée et solitaire que je mène à la campagne. Quoique je ne sois pas en état de juger du vrai mérite des productions qui regardent l'astronomie, j'ai pu cependant me plaire des fleurs dont on les y trouve abondamment parsemées.

Je vous dois aussi des remercîmens de m'avoir procuré le plaisir d'y voir la lettre de M. *Ricardi*, dans laquelle il donne l'explication des hiéroglyphes d'un monument égyptien; lettre pleine d'érudition, et dont les notes en augmentent l'intérêt.

Je ne m'attendais guères, Monsieur, à l'honneur que vous m'avez fait de me demander mon avis là-dessus, puisque vous savez bien que je ne m'occupe de ces choses que pour m'amuser, ou pour m'instruire. Cependant je ne saurais m'y refuser, attendu que tous vos désirs sont des ordres pour moi. D'ailleurs il y a

dans les notes (*) de M. le Baron des réflexions qui provoquent et qui autorisent les gens de lettres à dire librement leur opinion là-dessus; je tâcherai donc de vous communiquer une partie de mes idées, mais sans prétention et sans m'ériger en juge compétent. Regardez-moi plutôt comme un collègue qui suit par hasard la même route.

En attendant, je suis charmé de rencontrer un Italien qui s'occupe de l'étude de choses aussi difficiles, et j'ose me flatter qu'il ne sera pas le seul, quoique je n'en connaisse point d'autres, puisque la correspondance littéraire de nos jours n'est plus aussi active qu'elle l'était auparavant; chose qui a fait croire et dire à quelques mauvais plaisans, que les Italiens aimaient *il dolce non far niente*.

C'est pour cela que je félicite l'auteur de la lettre, sur ses excellentes et rares qualités de traiter des matières aussi épineuses. Cependant je hasarderai de dire que ce qui a rapport à l'intelligence de ce monument, est susceptible d'un examen plus approfondi; par exemple, la figure qu'il a chosie de préférence pour se conduire dans ses recherches est visiblement un *Canope* (**); et en effet *Kirker* l'a placée dans cette classe, ce qui exclut, à mon avis, toute idée d'une momie et d'une épitaphe (***). Un autre embarras qui empêche de bien éclaircir ce monument, vient de ce que le type de *Kirker* a été mal gravé avec une planche en bois, ce

(*) « C'est la raison pour laquelle nous donnons ici la lettre de M. » *Ricardi*, pour la soumettre à l'épreuve de ceux qui s'occupent plus » particulierement de ces recherches etc. pag. 371.

(**) Voy. la seconde table au N.° IX.

(***) « J'ai l'honneur de vous envoyer ici l'explication d'une épitaphe » qu'on a trouvée sur la poitrine d'une momie égyptienne, pag. 367. (Forsitan nomen hujus defuncti) pag. 368.

qui rend très-difficile à reconnaître la véritable forme des figures, sans lesquelles toute étude là-dessus devient inutile. En sorte que ce type ne pourrait servir tout-au-plus qu'à le collationner avec un semblable, si jamais on en trouve un autre, dont l'original soit copié plus exactement, et plus fidellement.

Je n'ignore pas qu'on montrait, il y a plusieurs années, un *Canope* d'un très-beau albâtre oriental, qui contenait des ossemens embaumés, mais cela n'a été que l'œuvre d'un imposteur ignorant, qui ayant fait l'acquisition d'un vase antique, en a voulu augmenter le prix en y fourrant ces ossemens.

Or, je demande, en quel tems les Egyptiens ont-ils brûlé les cadavres? Je crois qu'en pareil cas il est bon de faire usage de son propre jugement, précisément comme vous faites en traitant des monumens étrusques, sans tenir aucun compte de ce que les autres en ont déjà dit; ainsi, par exemple, si *Kirker* a suivi la méthode de lire les hiéroglyphes de gauche à droite, je ne pense pas qu'on doive le suivre pour cela, d'autant plus que nous savons que les autres auteurs en général s'accordent tous à lire de droite à gauche, comme l'on fait dans toutes les anciennes langues orientales. En ce cas, dans le monument expliqué par M. *Ricardi* la colonne dont il en a fait la première, devrait être la troisième. Ma méthode va apporter un changement dans le mode de suivre la lecture du monument en question, comme on peut le voir par l'ordre que j'expose dans l'essai que je présente ici = *Serpens* = *Duo pennae spiculo et manubrio* = *linea undulata* = *Canis super deteriore pede sedens* = *Duo quadrati* = *Genius cynocephalus cum Sistro* = *Tres circuli perpendiculariter super semicirculum elati* = *Quadratum* = *Linea undulata* = *Tres circuli super quos tres lineae superne se conjungentes elevantur* =

Duo horizontales lineae, quae cum duabus aliis lineis perpendiculariter conjunguntur = Semicirculus super lineam = Triangulus = Brachium cum manu = Galea cum oculo = Circulus = Lineae undulatae = Semicirculus super lineam = Quadratum =.

Pour preuve de ce que j'avance, je rapporterai ici différentes inscriptions (*) tirées des tables 140 et 141 de l'ouvrage de M. *Denon* (**), dont les travaux immenses exigent une reconnaissance éternelle. Les tables représentent plusieurs inscriptions en noir et en rouge, dont trois sont assez étendues pour y trouver ce qu'on cherche, et une quatrième, de peu de phrases à la vérité, mais suffisante pour nous assurer que, même pour les colonnes les plus courtes, on a suivi la méthode que j'ai adoptée.

La première leçon marquée dans mon dessin I. A. procède de haut en bas, et elle est parallèle aux deux autres colonnes, dont l'inférieure est noire, et l'autre rouge marquées I. I. et continuées II. II. Cet arrangement nous apprend non-seulement que cette écriture va de droite à gauche, mais aussi que lorsqu'on rencontre une colonne noire de deux ou plusieurs caractères, s'ils sont au pair avec ceux de la colonne rouge, qui n'en contient qu'un seul, cela nous apprend alors quel doit être le caractère qu'on doit prendre le premier en considération, si toutefois on en trouve plus d'un dans la même ligne. Il s'ensuit de-là qu'on doit toujours commencer à lire la colonne qui est à la droite du lecteur; ensuite celle du milieu, et puis la troisième, et ainsi des autres, s'il y en a; si toutefois un de ces caractères ne fait suite, ou ne soit accolé

(*) Voyez ici la table I.re

(**) Je cite l'édition de Florence comme la plus connue en Italie.

à un autre, ce qui arrive souvent, dans ce cas, il faut les réunir. De cette règle il faut cependant excepter les paragraphes dans lesquels il est fort indifférent de nommer une chose plutôt avant qu'après, pourvu que cela n'altère pas le sens; ce qui, comme l'on sait, est arbitraire dans plusieurs langues, et particulièrement dans celles qui sont riches.

Le N.° 4.me nous présente peu de phrases à la vérité, mais suffisantes à prouver cette manière de lire, et d'en déchiffrer le sens. Je les ai marquées par différentes lettres, afin d'en faire voir la correspondance dans les autres lignes. Au N.° III j'ai séparé les périodes qui, en s'éloignant de cette règle, vont de gauche à droite. (*). Je pourrais soupçonner qu'on les a imprimées à rebours, mais, attendu l'exactitude des éditeurs, j'aime à croire que cela provient de toute autre cause que je ne puis pas reconnaître en ce moment, ne pouvant pas consulter l'original, dont peut-être les couleurs pourraient décider de la question. Cependant il ne faut pas conclure de cet incident, qu'on doive lire d'une manière différente de ce que j'ai dit; puisque ces hiéroglyphes sont suivis d'une inscription de vingt-sept lignes écrites en caractères hiéroglyphiques italiques abrégés, qui ne laissent aucun doute sur ce point, et qui au contraire ont servi de preuve à plusieurs pour en tirer la conséquence et pour faire voir que dans ces écritures on écrivait de droite à gauche. J'ajoute ici ces types afin de donner une plus grande facilité à ceux qui voudront s'y exercer, vu qu'ils sont dessinés plus en grand et mieux exécutés que les autres.

D'après cela, il est donc établi que toutes ces écri-

(*) Voyez *Denon* Tab. 115, 116.

tures perpendiculaires et horizontales doivent être lues de la manière que je viens de proposer. Il y a cependant une variété à remarquer, c'est qu'on rencontre des écritures hiéroglyphiques autour des zones, et des bases, ou sur d'autres surfaces quelconques ; elles sont de deux espèces, savoir: symétriques et usuelles.

Les symétriques ont un point central d'où part l'inscription qui, en se tournant également des deux côtés, portent la même leçon aux deux extrémités, et en ce cas, l'une va de gauche à droite, et l'autre de droite à gauche ; on comprend aisément qu'alors il est fort indifférent de lire plutôt dans l'une que dans l'autre de ces deux directions. Les inscriptions qui sont sur le piédestal des deux lions, qui étaient jadis au Panthéon (*), et qui sont actuellement près de la fontaine de *Termini* à Rome, appartiennent à cette classe; il faut pourtant être bien sur ses gardes, puisqu'on pourrait rencontrer précisément quelque fragment contenant la seule partie qu'il faut lire de gauche à droite, séparée de l'autre, qu'on doit lire de droite à gauche; dans ce cas, la pratique le fera facilement reconnaître.

L'autre espèce appelée usuelle est précisément celle qui tombe sous la règle générale. Il ne me reste donc qu'à recommander à ceux qui voudront faire usage de cette table I.[re] pour s'exercer sur ces écritures, de bien faire attention aux colonnes parallèles, non-seulement pour prouver cette manière de lire, mais aussi pour expliquer la méthode qu'il faut suivre pour reconnaître au juste la véritable forme des hiéroglyphes, qui n'offrent souvent que peu des traits, et qui sont même racourcies par des abréviations répétées.

L'esquisse que j'en viens de faire le prouve en partie.

(*) V. Kirker OEdip. Ægypt. Tom. III, p. 464.

Qu'on donne un coup-d'œil à la traduction des hiéroglyphes pris séparément, puisque nous avons vu que dans l'ensemble on trouve des difficultés pour les comprendre parfaitement, et l'on verra que la méthode adoptée par M. *Ricardi* s'éloigne du système établi par *Kirker*, lequel a prétendu à tout prix d'y trouver la quintessence du savoir humain, en n'oubliant ni la magie, ni l'astrologie. Mais si dans toutes les inscriptions nous y lisons toujours des grandes expressions enflées par des superlatifs, quand est-ce que nous trouverons les choses ordinaires et communes, les faits historiques, et tant d'autres choses simples et indifférentes, qui reviennent dans les discours familiers, et qu'on exprimait avec ces mêmes signes figurés? Je ne doute pas que dans l'inscription qui nous occupe l'on ne rencontre des expressions élevées, puisque, comme je l'ai déjà observé, elle doit renfermer des phrases concernant une espèce de divinité canopique. Mais prétendre que chaque mot soit élevé et sublime, cela me paraît trop outré.

Je ne prétends pas pour cela contredire l'auteur qui assure avoir tiré ses interprétations (*) des auteurs anciens, mais je ne puis m'empêcher de faire des réflexions sur ce grand nombre de significations différentes qu'on donnait à un seul hiéroglyphe (**).

(*) *J'établis pour base de ma méthode de n'y admettre que les allégories expliquées dans les livres sacrés des hébreux, ou généralement reconnues par les auteurs anciens. Corr. astr. pag.* 366.

(**) Par ex. = pour dénoter une mère, la vue, un terme, la connaissance de l'avenir, l'année, le ciel, la miséricorde, deux drachmes, Minerve, Junon, ils peignaient un Vautour. (Horus Apollo l. 1, ch. II) = De même = pour marquer la lune, ou le globe de la terre, ou les lettres, un sacrifice, la colère, la neige, les équinoxes, ils peignaient un Cynocéphale. (Horus Apollo. Chap. 14, 15, 16). = Ces exemples peuvent suffire pour prouver la pluralité des significations qu'on donnait à un seul hiéroglyphe.

Cela doit faire soupçonner qu'il y avait des règles ou des moyens de les classifier, soit pour les écrire, soit pour les lire, et ces moyens quels qu'ils fussent, devaient avoir été très-familiers, comme nos points et nos virgules. Mais nous voilà engagés dans un labyrinthe d'où il est très-difficile de s'en tirer. J'ai reconnu dès le commencement la nécessité inévitable d'avoir cette notion, et j'étais disposé à tout faire pour l'acquérir; j'ai tenté même de faire une espèce de parallèle entre l'histoire des hiéroglyphes, ou des premiers élémens égyptiens, et celle des écritures chinoises, qui dans leur origine étaient aussi des hiéroglyphes, et j'y ai rencontré, je ne dirai pas une parfaite ressemblance, comme plusieurs l'ont soupçonné, mais une certaine analogie qui fait voir qu'ils ont eu la même dérivation, et qu'ils ont fait les mêmes progrès requis par les mêmes besoins; et si la position géographique de l'Egypte eût été plus conforme à celle de la Chine, on y aurait rencontré une ressemblance plus marquée encore. Ce parallèle, quel qu'il pût être, nous aurait probablement facilité la découverte des moyens qu'on employait à distinguer le ton et la valeur d'un hiéroglyphe, puisque dans l'ancienne écriture chinoise il y a différentes manières de les obtenir; mais je n'ai pu donner suite à mon projet, faute d'ouvrages en ce genre et faute du tems qu'il m'a fallu employer à des affaires plus urgentes; je crois qu'il serait inutile de consulter les hiéroglyphes mexicains, puisque cette nation n'a été connue, que dans l'enfance de sa civilisation, de sorte que tous leurs hiéroglyphes n'offrent qu'une peinture puérile des objets vulgaires qui fesaient le sujet de leurs transactions, sans figures, et sans allégories, attendu qu'à l'époque que les Européens envahirent ce pays, les habitans n'étaient pas encore bien avancés dans la littérature. Mais revenons à l'examen de l'inscription qui nous

occupe, afin de découvrir dans ces hiéroglyphes, malgré l'inexactitude du dessin dont nous avons parlé ci-dessus, quelque caractéristique qui puisse au moins nous donner quelques indices du sujet dont il y est question.

Je laisse de côté le commencement de la première colonne dont les titres peuvent appartenir à plusieurs divinités du paganisme; j'y trouve un étrange assemblage de hiéroglyphes que M. *Ricardi* traduit = *Tres circuli super quos tres lineæ superne se conjungentes elevantur* = (*). Je suis porté à croire que ce soit plutôt le *Ramus triplex* de *Kirker*, comme il le démontre de plusieurs manières à la pag. 535 de son livre, *Obeliscus Pamphilius*. Quant à moi, je ne saurais décider si les altérations, ou abréviations qu'on y trouve, ne soient les effets de la fantaisie des dessinateurs, ou des sculpteurs qui ont tracé ces hiéroglyphes; cependant le même *Kirker* (**) en rapporte une semblable dans une inscription appartenant à un *Pastophore* peint à genoux. J'en rapporte la forme exacte (***) tirée de la momie E dans le même volume (†). En poursuivant la lecture de la même colonne, on y voit plus bas un œil que notre auteur a très-mal indiqué, et qu'il a traduit par = *Galea cum oculo* = et cela par l'unique raison que la forme exige une pareille dénomination. Il serait cependant très-difficile à décider quels yeux on a voulu figurer, entre les différentes espèces qui portent au-dessous quelque caractéristique, quelle est celle qu'on a voulu marquer en cet endroit. D'ordinaire on l'appelle *œil de coq*, mais je n'oserais garantir cette dénomination.

(*) V. la 2.e table, le hiéroglyphe, marqué d'un astérisque *.
(**) OEdip. Ægypt. Tom. III, p. 446.
(***) V. Table, Num. V.
(†) Tab. III, pag. 428. Voyez ici la 2.e table à la lettre E.

La colonne du milieu commence par une plume, et une chouette, et non pas une huppe qu'on trouve toujours dessinée en profil; après suit un hémisphère inférieur, et ensuite un signe que je ne sais comment l'appeler, quoique M. *Ricardi* l'ait nommé = *Mensura Nilotica* =. Dans le dessin marqué par deux astérisques **, j'observerai seulement que ce signe est toujours entremêlé avec d'autres caractères dans les *Targes* qui contiennent les noms d'*Isis* et d'*Osiris*, comme on peut le voir sur plusieurs obélisques. Je me flatte de l'avoir dessiné plus correctement dans le num.° VI de la table II.

En continuant dans la colonne, après deux figures géométriques l'on y voit un vase qui verse de l'eau par en bas, et qui est appelé = *Vasum super lineam et tres elatas* = (*). J'ai eu autrefois occasion d'en parler, et j'ai dit qu'avec de pareilles lignes l'on exprimait la pluie, la rosée, ou toute autre chose qui influe sur une autre, à quoi j'ajouterai que ce hiéroglyphe servait seulement à indiquer que dans l'inscription il était question d'eau et de vase, ce qui suffit pour nous rappeler la fable du Canope (**) vainqueur du feu, et autres circonstances auxquelles on peut suppléer ici par des attributs.

En passant à la lecture de la troisième colonne, l'on y voit trois vases marqués * * *, qu'on pourrait également appeler des cruches dont, comme l'on sait, on se servait pour indiquer le Nil (***), ce qui confirme ce que nous avons dit, et que dans ce cas elles marquaient l'influence des eaux supérieures et inférieures.

(*) Dans le dessin marqué +.

(**) On peut voir les détails de cette fable dans *Suide* et dans *Ruffin*. Hist. ecclésiast. Liv. II.

(***) *Horus Apollo*, liv. I, chap. 21.

Cette phrase est très-commune dans les hiéroglyphes; et comme on la trouve souvent, je rapporterai ici deux variantes; la première, N.° VII, a le même serpent, quoiqu'il décrive une autre ligne, et a en outre trois étoiles, et une ligne horizontale.

La seconde, N.° VIII, offre une lecture plus claire, puisqu'après le signe de l'eau qui est au-dessus, viennent les trois cruches disposées perpendiculairement, et par conséquent, il n'est pas difficile d'en faire un dérivé du *Nil*.

On voit ensuite deux plumes, lesquelles placées au-dessus de la tête de plusieurs figures, ou dans les deux mains d'*Isis*, signifiaient toujours une chose élevée, d'esprit, ou de puissance; c'est pour cela qu'il n'est pas hors de propos de les traduire par *sublime*. Cette traduction ne s'éloignerait ni des étoiles de l'astérisme, ni du serpent du Canope, qui en qualité de bon génie peut bien occuper une telle place.

Vous n'avez pas besoin que je vous indique les auteurs d'où l'on a tiré ces idées, ainsi je me borne à vous rappeler ce que j'ai déjà dit ailleurs, savoir, que les éthiopiens appelaient le Nil, *la fontaine des eaux célestes* (*). Il n'était donc pas inconvenant d'exprimer cette idée par les hiéroglyphes que j'ai rapportés, qui d'ailleurs ne varient pas beaucoup entre eux. Cette supposition une fois admise, savoir, que cette divinité canopique doit être regardée comme le principe des eaux, soit de celles qui tombent du ciel, que de celles qui coulent sur la terre, il est évident que dans ce monument canopique on devait sous-entendre les unes et les autres.

(*) Voyez la nouvelle collection des *Opuscoli di scienze, lettere ed arti della Poligrafia Fiesolana anno* 1821.

(**) Abenefi dans Kirker. OEdip. Tom. I, pag. 49.

Revenant à la première colonne de notre écriture, je dirai que ce bras attaché au-dessus de cette figure pourrait bien signifier, *Osiridis brachium, quod bona omnia suppeditat* (*), phrase égyptienne propre à expliquer les bienfaits du Nil.

D'après mon goût décidé pour les antiquités égyptiennes, je me rendrais bien volontiers à l'invitation si savamment proposée par M. *Ricardi* d'examiner la question, s'il est vrai que la connaissance des hiéroglyphes était perdue lors de l'arrivée des Grecs en Egypte, et comment il a été possible de faire une inscription en signes hiéroglyphiques égyptiens et en lettres grècques, et en quel état se trouvait cette science hiéroglyphique au tems de *Cambise* en Egypte; mais je n'ose pas entamer cette question, par la raison que cela me menerait au-delà des bornes d'une simple lettre, ce qui pourrait beaucoup ennuyer mon cher ami *Inghirami*. Je vous préviens donc que les recherches que je viens d'entreprendre feront le sujet d'une seconde lettre dans la correspondance que j'ai l'honneur d'entretenir avec vous.

Au reste, je vous prie de ne point faire grand cas de ce verbiage, et de ne le considérer que comme un empressement à vous servir et à vous témoigner par-là toute l'estime et le respect avec lesquels j'ai l'honneur d'être, etc.

(*) Abenefi dans Kirker. OEdip. Tom. I, pag. 49.

LETTRE XII.

De M. François Ricardi (1).

Gênes le 14 Mars 1822.

Dans la lettre que vous avez eu la complaisance de me communiquer, adressée à M. le chevalier François *Inghirami* à Florence, j'ai observé trois objections principales à mon essai d'expliquer un monument égyptien écrit en signes hiéroglyphiques, et que vous m'avez fait l'honneur d'insérer dans votre *Correspondance astronomique* (*).

Je répondrai à la première, qu'il se pourrait que ce monument n'eût jamais contenu une partie ou tous les ossemens de la momie indiquée dans l'inscription; mais cela n'empêche pas qu'il ne soit = *Urna feralis mumiae formam exhibens* =; puisqu'il faudrait qu'on vît sur ce vase des trous et des jets d'eau, ou un feu par-dessous, qu'on n'y voit point, pour le croire un Canope. Cependant comme l'on sait que les Égyptiens avaient l'habitude d'enfermer leurs momies dans des caisses de bois ou de pierre, dont la sculpture en représentait les traits, ainsi j'ai cru qu'ils auraient pu faire également des vases de pierre ou de bois portant le portrait d'un défunt que les parens gardaient chez eux, en y renfermant quelque chose qui en rappelait le souvenir;

(*) Vol. V, page 366.

habitude dictée par la bienveillance et par le respect, et que l'on imite encore de nos jours, en gardant les portraits des ancêtres. Dans la persuasion où je suis, de la pratique de cet usage égyptien, et ne sachant pas que l'on ait fait jusqu'à présent une classe à part de ces urnes mortuaires, je me suis prévalu de la liberté commune à toutes les langues, d'appeler la figure par le nom de la chose, et la statue par le nom de l'objet qu'elle représente, donnant la dénomination de momie au vase qui en porte la figure, sans entrer dans des détails qui ne conviennent pas à un petit essai.

On y dit que l'on doit lire les hiéroglyphes de droite à gauche, et à l'appui de cette assertion, on a fait imprimer des exemplaires qui prouvent également le pour et le contre, et pour ajouter l'évidence à la preuve, on a cité les inscriptions qui sont aux bases de deux sphinx. Cependant ces transpositions des signes, comme le savant auteur de la lettre a très-bien remarqué, prouvent seulement, que dans la langue écrite en signes hiéroglyphiques il y a des irrégularités, ainsi que dans toutes les autres; à quoi il faut ajouter que l'inégalité de ces signes obligeait souvent les sculpteurs à faire de pareilles transpositions pour ne laisser pas du vide inutile sur les tables à écrire; d'où il résulte la juste conséquence, que la régularité n'est pas aussi strictement nécessaire dans une écriture qui peint seulement les objets, et dont la propriété porte de répéter plusieurs fois la même idée, comme elle l'est dans une écriture alphabétique. De ce que je viens de dire il s'ensuit, que ces transpositions qu'on rencontre par-ci par-là dans les hiéroglyphes ne sont pas suffisantes à déterminer la manière de les lire, et que le dénouement de cette question dépend toujours de l'intelligence des monumens hiéroglyphiques. Quant à moi, j'ai fait l'expérience de ces deux manières de lire, et j'ai cru devoir

suivre celle de gauche à droite; ce que j'ai pratiqué non-seulement dans l'interprétation de cette épitaphe, mais aussi dans la version des trois obélisques *Barberinus*, *Constantinopolitanus* et *Florentinus*, que je viens de publier, et dont la régularité des phrases m'a paru confirmer exactement la manière que j'ai adoptée.

On y dit encore que j'ai donné aux hiéroglyphes des significations qu'on ne trouve pas avouées de ceux qui m'ont précédé; cela est vrai, si l'on entend parler seulement des auteurs qui ont cherché à expliquer les hiéroglyphes; mais la raison pour laquelle je m'en suis éloigné est, que je ne crois pas devoir tenir aucun compte des opinions de tous ceux qui n'ont pas réussi à les expliquer, y compris l'ouvrage connu sous le nom de *Horus Apollo* (2), puisque dans les explications qu'il donne à ses symboles on en trouve plusieurs dont on n'en rencontre pas la figure parmi les hiéroglyphes que j'ai vus, et plusieurs autres dont l'explication est démentie par la connexion générale exigée des autres hiéroglyphes de la période où on les trouve (3).

Je ne parlerai pas pour le moment de la question qu'on me fait; savoir, si depuis que la connaissance des hiéroglyphes a été perdue en Egypte, il a été possible de faire une inscription en signes hiéroglyphiques égyptiens et en lettres grècques, puisque cette question tombe précisément sur l'intelligence de ce que contient l'inscription de *Rosette*, dont vous m'avez dernièrement fait l'honneur de me donner un exemplaire (4), et que je n'ai pas encore eu le tems d'examiner, pour en parler pertinemment.

J'ai l'honneur de vous saluer avec respect et reconnaissance, etc.

Notes.

(1) Ayant communiqué les lettres de M. le Chevalier *Inghirami*, et de son ami M. *A. M. M.* à M. *Ricardi*, qui à cette époque se trouvait à Gênes, ce dernier nous fit en attendant la réponse que nous avons insérée ici, se réservant de répondre plus amplement aux objections qu'on lui a faites, lorsque M. *A. M. M.* aura publié sa seconde lettre qu'il a promise.

(2) *Horus Apollo*, par contraction aussi appelé *Horapollus*, était, selon l'opinion de plusieurs savans, un grammairien grec de *Panople* en Égypte, qui a expliqué en grec les hiéroglyphes égyptiens. Il a vécu à Alexandrie, ensuite à Constantinople sous l'Empereur *Théodose* vers l'an 380 de J. C. La meilleure édition de son ouvrage est celle d'*Utrecht* avec les savantes notes de *Pauw*, dont le titre est : *Horapollinis Hieroglyphica, gr. et lat. cum notis variorum, curante Jo. Corn. de Pauw. Traject. ad Rhenum*, 1727 *in-4.°* Deux éditions plus anciennes, très-rares, mais moins estimées, sont celles de Paris ; l'une par *Wechel* en 1548 in-4.° ; l'autre par *Kerver* en 1551 in-8.° *Ori Apollinis de sacris notis et sculpturis libri II, grec. cum vers. lat. Jo. Merceri. Parisiis, Jac. Kerver.* On a de cet ouvrage deux traductions françaises, l'une ancienne sous le titre : *Sculptures ou gravures sacrées d'Orus Apollo. Paris* 1553 *in*-16, plus rare que recherchée. Une nouvelle traduction a paru en 1779 à Paris in-12. *Les hiéroglyphes, dits Horapolle, traduit du grec par Requier.*

(3) Proh superi! quantum mortalia pectora caecae
Noctis habent! *Ovid. Metam. Lib. VI.*

(4) Nous avons parlé dans notre V.me Vol. page 371 de cette fameuse pierre de *Rosette* transportée au musée national à Londres. Les anglais en ont publié une très-belle et très-fidelle gravure, mais elle est très-chère ; pour en rendre l'acquisition plus facile aux amateurs, on l'a très-bien lithographiée à Munick, et c'est une de ces contrefactions que nous avons remise à M. *Ricardi.*

LETTERA XIII.

Del P. GIOVANNI INGHIRAMI *delle Scuole pie.*

Firenze 10 Marzo 1822.

Ho l'onore di rimetterle, unita alla presente rispettosa mia, la nuova Effemeride dell'occultazioni delle piccole stelle da noi già calcolate per il prossimo anno 1823. Il numero di queste stelle supera di non poco quello di ciascuna delle Effemeridi precedenti, giungendo fino alle 280 in circa. Del che è in gran parte motivo l'aver io voluto tener questa volta conto di tutte quelle, che ho conosciuto doversi ecclissare notte tempo sul nostro orizzonte; niuna escludendone neppure in vicinanza dei plenilunii, qualunque d'altronde fosse il grado di piccolezza loro nei cataloghi attribuita. Da che fo uso del bel cannocchiale di cinque piedi di fuoco e di 48 linee d'apertura, costruito *dal Sig. Fraunhofer* a Monaco di Baviera, e del quale le ho più volte parlato, mi sono assai spesso convinto, che a cielo ben purgato e sereno, anche queste minute stelle si mantengono a sufficienza visibili fino alla loro immersione, o ritornano ad esserlo nell'atto della loro emersione, a fronte di qualunque chiarore della Luna (1), sol che l'appulso nel primo caso e l'egresso nel secondo succedano in quella parte del disco lunare, ove non sia pienamente giunta, o d'onde abbia già cominciato a dipartirsi la luce del sole. Intanto rammenterò come cosa essenziale che le posizioni approssimate, le quali soglio apporre di fianco a ciascuna

stella, sono quelle che la stella sarà per avere all' epoca del fenomeno. Convien perciò dispogliarle di tutto l' effetto dovuto alla precessione degli equinozii, se ridur si vogliano alle posizioni assegnate dai cataloghi in epoche tanto anteriori.

Vedo con molto piacere estendersi sempre più l' attenzione degli astronomi per questo genere di fenomeni. La *conoscenza dei tempi*, che com' ella ha molto ben rilevato, erasi tempo fa ridotta a non annunziar quasi più neppur quelle che l' antico suo costume portava, raddoppiata in oggi anche in questa parte la diligenza e lo zelo, annunzia non poche occultazioni anche di stelle di sesta, settima e fin d' ottava grandezza (*). Mi auguro che questo zelo vada sempre crescendo, e che quei calcolatori resi oggi sì attenti, terminino con dare un' effemeride di questo genere anche più estesa della mia. Provveduti come sono di tanti mezzi e di tanto ingegno, essi posson riescire con assai maggior facilità in quest' assunto, che per loro sarebbe d' assai lieve costo, mentre a me vale in ciascun anno il sagrifizio di non piccole pene (**).

Era mente mia d' unire alla presente effemeride la piena raccolta di tutte le occultazioni, che nel corso di più anni indietro abbiamo noi stessi osservate. Ma nuovi improvvisi impegni mi hanno tolto quel poco di tempo, che riserbato mi era per allestirle. Darò sfogo in altra occasione a questo mio proposito: e presentemente mi limiterò soltanto a darle ragguaglio dell' occultazione della stella 136 del *Toro*, accaduta la sera

(*) La critique a donc produit quelque bien!

(**) Les célèbres astronomes de Florence ne reçoivent ni canonicats, ni jetons, ni pensions, ni rémunérations, ni appointemens ni petits bouts de ruban, pour ces travaux. Serait-ce par hasard la raison, qu'ils sont faits avec tant de soin et d'exactitude?

del primo di questo mese. Una circostanza che l'accompagnò, assai curiosa, e tanto rara da non aver io presente che la storia astronomica ne somministri altro esempio (2), fa sì che contener non mi possa dal farne anticipata e particolare menzione. Questo fenomeno ebbe luogo fra noi mentre la luna aveva appena attraversato con tutta se stessa il nostro meridiano; tanto che ci venne fatto d'osservarlo al cannocchiale dei *Passaggi*; e non solo dal nostro osservatorio, ma da quello ancora dell'I. e R. *Museo di Fisica*, dove io stesso mi era portato in quella sera, conforme pur fatto aveva nella sera precedente, e di nuovo feci nella seguente, incaricato di riconoscere l'attuale andamento di quell'orologio, opera dell'inglese *Kendall* veramente grande e perfetta. Non deve negarmisi che il vedere un'occultazione di stella attraverso il cannocchiale dei *Passaggi* non sia un caso ben singolare; e che forse neppur deve apparire indifferente del tutto, se si rifletta che per esso noi avemmo l'agio di confrontare immediatamente fra di loro, nella maniera la più naturale e più propria, e pochissimi istanti prima dell'occultazione i passaggi della stella e del lembo occidentale della luna al meridiano (3). La stella culminò a 7$^{or.}$ 6′ 14,″8 t.° m.°; il lembo anzidetto della luna aveva già culminato a 7$^{or.}$ 3′ 46,″6 t.° m.° Allorchè la stella si occultò aveva già oltrepassati tutti i cinque fili al cannocchiale dei *Passaggi* della nostra specola *Ximeniana*. Ma a quello della specola reale, comechè dotato di campo assai maggiore, non era ancor giunta al quinto filo, sebbene poco le ne mancasse. L'istante dell'occultazione fu a 7$^{or.}$ 7′ 37,″8 di tempo medio valutato sul meridiano del Museo. Nè credo, che verun altro fenomeno di simil genere sia stato da noi osservato con più sicurezza, nè con maggior cognizione di tempo. Gli osservatori erano due in ciascuna delle due

specole; e non solo ciascuno di essi si trovò perfettamente simultaneo al suo proprio compagno nel dar l'accenno della disparizione dell'astro, ma di più confrontati fra di loro col mezzo di cronometri gli orologj dell'una specola e dell'altra, e avuto il dovuto riguardo alla differenza già nota dei due meridiani (*), rilevammo non senza sensibil nostra soddisfazione chè in ambedue i luoghi erasi marcata l'occultazione pressochè nello stesso fisico istante, e dentro una differenza di tempo che non giungeva ad una pulsazione dei cronometri, cioè alla 150ma parte di un minuto primo, o a due quinte parti di secondo. E ciò doveva appunto succedere, non tanto per motivo della somma prossimità dei luoghi, quanto pure perchè trovandosi la luna nel meridiano, e distante solo di 16° dal nostro zenith, niuna parallasse aver doveva in A. R. e pochissima in declinazione. Quanto poi all'equazione degli orologj io era assai certo di ben conoscerla. Il grandioso cannochiale dei *Passaggi* della Specola Reale era perfettamente in livello; e secondo il riscontro fattone poco avanti, sull'imbrunire di quella medesima sera, collimava assai precisamente con la sua mira meridiana, la quale ha il prezioso vantaggio di libera campeggiare nell'aria. Ed osservate avendo con esso le culminazioni della *Capra* di *Rigel* e *β Toro,* che di poco precedettero l'occultazione, trovai esser l'orologio in ritardo sul tempo medio delle seguenti quantità, cioè :

(*) Cette différence d'après nos opérations géodésiques faites à Florence en 1808, est de 1,"84 en tems, l'observatoire du Musée à l'Ouest de celui des écoles pies. Voy. *Corresp. astr.* Vol. I, pag. 15.

		Nella sera precedente.	Nella sera seguente.
con la Capra	di 31,"16 . . .	. . . 31,"49	. . . 30,"30
con Rigel	di 31, 17 . . .	. . . 31, 65	. . . 30, 63
con β Toro	di 30, 93 . . .	. . . 31, 48	. . . 30, 30
Ritardo medio	31,"04 . . .	. . . 31,"54	. . . 30,"41

Dal che chiaro apparisce, che nè l'orologio poteva avere un piu regolare andamento, nè la macchina meridiana poteva meglio, nè con maggior fedeltà palesarmene l'equazione.

L'emersione della stella accadde a ore 8 24' 7" t.° m.° al Museo: ma questa non venne osservata, che da un solo di noi; e per quanto sufficientemente sicura, non ha però tutti i caratteri di certezza che accompagnarono l'immersione.

Notes.

(1) Nous sommes très-charmés de trouver ici le témoignage et la confirmation d'un si habile astronome, sur la possibilité de faire l'observation des occultations de très-petites étoiles par la lune, malgré sa grande clarté, puisqu'il y avait eu des astronomes très-célèbres qui ont douté des observations de ce genre faites par M. *Rumker* à Hambourg, et que nous avons rapportées dans le III.e Volume, page 585 de cette *Corresp.* (*) M. *Rumker* y dit même, qu'il n'y avait rien d'extraordinaire en cela, que dans une seule nuit il observait quelquefois huit à dix immersions dans la lune des étoiles très-petites, et souvent davantage, quoique le ciel serein soit plus rare à Hambourg, que dans le midi de l'Europe. Nous y avons ajouté la réflexion, et nous la répétons encore ici, qu'on devrait observer avec plus de diligence ces sortes d'éclipses, *car on ne sait pas à quoi cela peut mener;* mais on l'apprendra bientôt.

(2) Effectivement, nous ne connaissons aucun autre exemple d'une pareille observation dans les fastes de l'astronomie pratique. La raison en est d'abord, qu'il n'y a pas si long-tems que l'usage des lunettes méridiennes a été généralement introduit dans les observatoires. En second lieu que les annonces de ces occultations avaient été jusqu'à présent bornées à un très-petit nombre d'étoiles brillantes; mais maintenant que les éphémérides des astronomes de Florence les anoncent en très-grand nombre, si l'on y voudra faire attention,

(*) Voyez aussi dans les excellentes éphémérides de Milan pour l'an 1822 page 45 et 47, le grand nombre d'éclipses d'étoiles de 7.e et 8.e grandeur, observées par MM. *Bianchi* à Modène, et *Hallaschka* à Prague.

les cas des éclipses méridiennes pourront se présenter à l'avenir plus souvent. On verra dans la note suivante, l'utilité de ce genre d'observations méridiennes des étoiles sur le parallèle, tout près de la lune. Si en 1710 une lunette méridienne avait été établie dans l'observatoire de Paris et qu'on y avait eu cette coutume d'observer les petites étoiles près de la lune, lors de son passage au méridien, il y a toute apparence qu'on aurait découvert à cette époque la nouvelle planète de *Herschel*, et nous aurions dans ce moment la connaissance d'une révolution et d'une théorie complète de cet astre. En cette année 1710, une éclipse de lune a eu lieu le 13 février à 9 heures du soir. Elle fut observée à Paris par MM. *Cassini* le père, *Maraldi*, et les deux *De la Hire*, à l'observatoire royal. M. *Cassini* le fils, l'observa à Versailles en présence du Duc de Bourgogne. La lune éclipsée de deux doigts passa au méridien à minuit 3′ 58″, et à 11^h 12′ 50″ l'étoile, coeur du lion, (*Regulus*) était dans le parallèle du bord supérieur de la lune. M. *De la Hire* avait observé ce jour le passage et la hauteur de la lune éclipsée au méridien du mural de l'observatoire royal, mais il n'a point observé l'étoile du lion, du moins il ne l'a pas marqué dans son mémoire donné à l'académie, et inséré dans le volume de cette année 1710, seconde partie, page 449. *Jacques Cassini* qui avait observé cette éclipse à Versailles, dit à la fin de son mémoire, inséré dans le même volume page 454, *qu'on apercevait pendant cette éclipse le cœur du lion qui fut en conjonction avec la lune*, ET UNE AUTRE PETITE ÉTOILE, *qui devait entrer dans le disque de la lune; mais la clarté de la lune qui recouvrait sa lumière nous empêcha de l'observer.* CETTE PETITE ÉTOILE, était la planète *Uranus*. Si *Cassini* eût observé son occultation, son passage et sa hauteur au méridien, nous aurions probablement eu une position de cette planète, il y aurait plus d'un siècle (*).

Le 7 mai 1799, j'avais fait une observation méridienne

(*) Mém. de l'Acad. R. des Sc. de Paris pour l'année 1710, page 454 et Éphémérides de Berlin pour l'année 1797, page 158.

à-peu-près de ce genre, mais plus rare encore; c'est celle de la planète Mercure sur le disque du soleil pendant qu'ils passaient ensemble par la lunette méridienne de 6 pieds de *Ramsden* de l'observatoire de *Seeberg*. Cette lunette était garnie dans son foyer de cinq fils verticaux. Le hasard fit que les distances de ces fils à cette hauteur du soleil étaient de 21" de tems. Mercure était à l'instant de sa culmination éloigné de 1' 41" du bord oriental, et 32" du bord occidental du soleil, ce qui fit qu'en 3' 38" de tems que dura le passage du soleil par ces cinq fils, j'ai pu faire *quinze* observations de deux bords du soleil et de la planète, ce qui m'a donné l'ascension droite de Mercure avec une grande précision. M. *Horner* observa en même tems *seize* hauteurs circumméridiennes de la planète sur le soleil à un cercle de deux pieds de *Cary*, ce qui a donné sa déclinaison (*). Dans tous les passages de Mercure sur le disque du soleil, il y a naturellement toujours des points sur notre globe, au méridien desquels le soleil passe avec la planète sur son disque, mais nous n'en connaissons pas d'autre que celui de l'an 1799, où l'on ait observé Mercure au méridien au moment de sa conjonction avec le soleil.

(3) Les observations à la lunette méridienne des étoiles sur le parallèle et tout-près de la lune peuvent servir, comme l'on sait, de moyen de déterminer les différences des longitudes terrestres. Cette méthode après celle des éclipses d'étoiles par la lune est la plus susceptible de précision, et infiniment préférable à celle des éclipses des satellites de Jupiter, ainsi que nous l'avons fait voir dans les éphémérides astronomiques de Berlin pour l'an 1795 page 150. Lorsque les plus grandes différences sur les longitudes données par les culminations de la lune étaient de 11 et 15 secondes en tems, celles données par les éclipses des satellites de Jupiter étaient de 40 et 50 secondes. Même un bon nombre des distances de la lune au soleil, aux planètes et aux étoiles, donneront les longitudes beaucoup mieux que les éclipses de ces satellites. Le Docteur *Brinkley* de Dublin est de ce même

---

(*) Voyez mes Ephémérides géographiques etc.. Vol. III, p. 641..

avis, et il croit la méthode des passages de la lune au méridien infiniment préférable à celle des éclipses des satellites de Jupiter (*).

Plusieurs astronomes célèbres ont recommandé cette méthode, mais fort-peu l'ont mise en pratique. Il y a 30 ans que nous en avons fait usage, et que nous avons fait des observations correspondantes avec M. *Barry* à Manheim, qui nous ont toujours donné des résultats très-satisfaisans pour la différence des méridiens entre les observatoires de Gotha et de Manheim (**). La belle et la rare observation du P. *Inghirami* nous donne une bonne occasion de rappeler cette méthode, et de la recommander de nouveau aux astronomes et aux amateurs de cette science, d'autant plus que presque tous sont pourvus à présent de bons instrumens des passages qui étaient infiniment plus rares, il y a trente ans (***).

Il y a près d'un siècle que cette méthode avait été proposée par des astronomes anglais, français, italiens, allemands. *Leadbetter* à Londres en avait déjà parlé en 1730; *Eustache Manfredi* en 1731 dans le I tome des Commentaires de l'Institut de Bologne, où l'on trouve son mémoire page 251: *De locorum longitudinibus, quomodo ex appulsu lunae ad datum coeli punctum colligantur.*

Bouguer en a fait mention dans son nouveau *Traité de navigation* qui a paru en 1753 in-4.° *Pingré* dans son *État*

(*) « As being extremely easy in practice, and capable of great accuracy, far beyond that from the eclipses of Jupiter's satellites » (Vince, compleat system of Astronomy. Cambridge 1797, pag. 534).

(**) Bohnenberger, Anleitung zur geographischen Orts bestimmung. Göttingen 1795, page 448.

(***) Les observatoires de Vienne, de Prague, de Berlin, de Leipzig, de Göttingue etc., n'ont que depuis peu des lunettes méridiennes; le célèbre *Tobie Mayer* n'en a jamais eues; que n'aurait-il fait, s'il avait été pourvu d'un tel instrument? *Halley*, successeur de *Flamstead* à l'observatoire royal de Greenwich, y monta en 1721 la première lunette méridienne de 6 pieds, avec laquelle il observa la lune tous les jours à son passage au méridien. Il avait depuis long-tems conçu l'idée d'employer la lune à la détermination des longitudes géographiques.

du ciel pour l'an 1754 dit page 153 : *L'observation du passage de la lune par le méridien fournit la méthode la plus facile que l'on puisse avoir pour découvrir la différence des longitudes. La Caille* dans les mémoires de l'académie royale des sciences de Paris pour l'an 1759 rapporte *que M.* Bouguer *dans son traité de navigation a expliqué une manière proposée* déjà plusieurs fois *de trouver la longitude sur mer par le tems vrai observé au passage de la lune au méridien du navigateur, comparé au tems calculé de son passage à un méridien connu tel que celui de Paris.*

En 1784 l'abbé *Toaldo*, voulant faire revivre cette méthode en Italie, publia à Padoue un petit mémoire : *De methodo longitudinum ex observato lunae transitu per meridianum.*

En 1786 *Edward Pigott* recommanda cette méthode dans un mémoire inséré dans les *Transactions philosophiques* de la société royale des sciences de Londres pour l'an 1786 : *The latitude and longitude of York determined from a variety of astronomical observations; together with a recommendation of the method of determining the longitude of places by observations of the moon's transit over the meridian.*

En 1787 *Andrew Makay* développa cette méthode dans sa *Theory and practice of finding the longitude at sea and land.* Depuis ce tems-là *Vince*, professeur d'astronomie à Cambridge, en a parlé dans son *Traité d'astronomie pratique* 1790, et dans son *Système complet d'astronomie* 1797. *Wollaston* dans son *Fasciculus astronomicus*, et *James Archibald* dans le VI volume des *Transactions philosophiques* de la société des sciences de Dublin.

Il y a à-peu-près vingt ans que nous avons publié dans le VIII volume de notre *Corresp. astron. allemande* p. 277 une méthode de calculer les longitudes par des observations méridiennes de la lune, donnée par un astronome anglais *Gavin Love*, dans laquelle il relève plusieurs erreurs, dans lesquelles étaient tombés plusieurs célèbres astronomes en développant la manière de calculer ces observations. M. le Baron de *Lindenau* a donné depuis un excellent mémoire sur ce calcul dans le XII volume page 216 de ma *Corresp. astron.*

allemande, qui mériterait d'être reproduit ici en français, mais ces notes ayant déjà pris trop de place, nous en ferons une autre fois un article séparé.

La culmination de la lune et des étoiles qui l'environnent est un genre d'observation qui peut se renouveler tous les mois pendant dix à douze jours de suite; on peut par conséquent en fort-peu de tems rassembler un grand nombre de résultats. On n'a pas même besoin d'observer la même étoile dans les deux lieux correspondans; car si l'on avait observé deux étoiles différentes, il suffirait de bien connaître leur différence d'ascensions droites en tems, pour pouvoir réduire l'observation à une même étoile, mais plus ces étoiles seront près de la lune, moins l'observation dépendra de la marche de la pendule. Au reste les éphémérides des occultations de Florence fourniront la connaissance de ces étoiles que les observateurs-correspondans pourront observer. Le calcul de la longitude en est infiniment plus facile que celui des occultations, et ne dépend pas des élémens douteux, comme, par exemple, de l'erreur des tables lunaires, de la parallaxe, du diamètre, de l'applatissement de la terre, de l'inflexion de la lumière, etc.... Les observateurs feraient même mieux de ne pas réduire leurs observations, mais de ne donner tout simplement que les appulses du bord de la lune, et des étoiles, observés à une pendule bien réglée, à tous les fils d'une lunette méridienne; c'est en combinant ces diverses différences d'ascensions droites entre les bords de la lune et les étoiles qu'on en relevera la différence des longitudes des lieux d'observation.

SERIE DI OCCULTAZIONI

DI STELLE FISSE DIETRO LA LUNA

per l'anno 1823,

Data dagli Astronomi delle Scuole Pie di Firenze, e calcolata per il Meridiano e Paralello di Firenze.

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell'immersione e dell'emersione.
	GENNAJO.						
1	Leone.........	8	P	164° 22'	2° 50' B	10h 12' I 11 8 E	10' A 4 B
	65 Leone.....	5.6	P	164 28	2 55	10 16 I 11 14 E	4 A 10 B
	Leone.........	0	P	166 18	1 51	14 42 I 15 53 E	2 A 15 B
2	....	7	LL. VIII	176 59	3 48 A	12 14 I 12 49 E	16 A 8 A
	Vergine........	7.8	P	178 38	4 29	16 4 I 16 59 E	0 15 B
	Vergine........	7.8	P	178 55	4 35	17 9 I 17 27 E	10 B 15 B
	....	6	LL. VII	179 7	4 51	17 39 I 18 35 E	2 B 15 B
6	....	6	LL. X	225 43	23 20	15 22 I 16 3 E	14 A 7 A
	....	7	LL. X	226 36	23 21	17 3 I 15 0 E	4 B 3 B
	....	7.8	LL. XII	227 3	23 35	18 14 I 19 22 E	2 B 11 B
	....	6.7	LL. XII	227 11	23 26	18 40 I 19 45 E	5 B 13 B
	....	6.7	LL. XII	227 19	23 36	18 31 I 19 56 E	8 B 15 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	GENNAJO.						
7	Scorpione......	6	P	238° 9'	25° 22'	14h 36' I 15 5 E	11' B 16 B
	m. Scorpione...	5.6	P	239 19	25 50	16 56 I 17 53 E	3 B 12 B
	....	6	LL.XIII	239 16	25 30	16 46 I 17 46 E	2 B 11 B
10	366. Sagittario..	3	P	281 4	26 30	22 13 I 22 40 E	8 A 11 A
16	....	7	LL.XIII	344 59	3 13	7 3 I 8 8 E	7 B 9 A
	....	7	LL.XIII	345 5	3 24	7 24 I 7 49 E	9 A 15 A
17	22 Pesci.......	6	P	355 43	1 57 B	4 36 I 5 41 E	2 B 14 A
18	....	7	LL.VIII	8 0	8 23	6 9 I 7 14 E	14 B 2 A
20	26 Ariete......	6	P	35 10	19 4	7 52 I 8 32 E	12 A 16 A
21	Celeno.........	5.6	P	53 34	23 44	14 54 I 15 38 E	1 B 2 A
	Elettra........	4.5	P	53 35	23 33 B	15 2 I 15 32 E	10 A 12 A
	Taigete........	5	P	53 39	23 54	15 9 I 15 44 E	10 B 8 B
	Plejade........	7.8	P	53 46	23 47	15 12 I 15 54 E	2 B 1 A
	Maja...........	5	P	53 49	23 49	15 16 I 15 58 E	4 B 2 B
	Asterope.......	6.7	P	53 50	24 0	15 30 I 15 51 E	15 B 13 B
	22 l. Plejade...	7.8	P	53 52	23 58	15 29 I 15 59 E	13 B 11 B
	142............	8	Z	53 50	24 0	15 29 I 15 51 E	15 B 13 B
	Plejade........	7.8	P	54 6	23 58	15 29 I 16 18 E	12 B 11 B
22	....	7.8	LL.XIII	65 41	25 54	8 15 I 9 22 E	4 B 2 B
23	Toro..........	7	P	81 31	26 48	6 48 I 7 31 E	12 B 10 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	GENNAJO.						
	139 Toro......	5.6	P	86° 45'	25° 55'	16h 6' I 16 41 E	12' A 8 A
24	37 ε Gemelli. .	3	P	98 16	25 18	6 33 I 7 28 E	9 A 1 A
	....	7	LL. IX	101 32	24 52	13 0 I 13 58 E	7 A 3 B
	42 ω Gemelli. .	6	P	102 54	24 27	15 24 I 16 12 E	7 A 2 B
26	73 Cancro.	7	P	134 8	15 59	15 57 I 16 53 E	8 A 8 B
27	Leone 420 M. .	7.8	P	144 30	12 15	7 24 I 8 13 E	6 A 3 B
	Leone.........	8	P	145 6	11 56	8 41 I 9 40 E	12 B 1 A
28	Sestante.	0	P	158 29	5 35	9 15 I 10 5 E	15 A 3 A
	35 Sestante. ...	7	P	158 32	5 40	9 11 I 10 12 E	11 A 3 B
	Leone.........	8	P	160 27	4 31	14 0 I 15 10 E	8 A 13 B
29	Leone.	6.7	P	172 20	1 27 A	12 25 I 13 38 E	12 A 7 B
30	....	6	LL. VII	184 42	7 41	13 9 I 14 27 E	12 A 8 B
	....	7	LL. VIII	185 34	8 12	15 35 I 16 56 E	5 A 13 B
	....	7	LL. VIII	185 34	8 17	15 41 I 17 2 E	9 A 10 B
	Vergine 147...	8	Z	185 40	8 29	16 15 I 17 30 E	14 A 4 B
	q Vergine......	5.6	P	186 10	8 28	17 24 I 18 21 E	3 B 16 B
31	....	7.8	LL. X	195 53	12 52	11 35 I 12 19 E	14 A 3 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell'immersione e dell'emersione.
	FEBBRAJO.						
1	Solitario.......	7.8	P	209° 48'	18° 24' A	16h 3' I 16 56 E	4' B 15 B
	Vergine.......	0	P	209 20	18 26	14 55 I 16 9 E	12 A 2 B
3	16 Scorpione...	5	P	235 4	25 12	16 24 I 17 4 E	9 B 14 B
	4 Scorpione...	6	P	236 11	25 44	19 22 I 20 44 E	3 A 2 B
4	....	7	LL. XIII	248 15	27 7	16 27 I 17 40 E	1 B 7 B
	....	7	LL. XIII	248 16	27 6	16 27 I 17 40 E	2 B 7 B
6	....	6	LL. XIII	274 10	26 44	15 34 I rade.	15 B
11	....	7.8	LL. XIII	329 35	10 57	5 1 I 5 34 E	7 A 15 A
13	18 λ Pesci.....	5	P	353 15	0 48 B	6 3 I 6 47 E	3 A 14 A
17	....	7.8	LL. VIII	45 59	22 17	8 42 I 9 42 E	2 B 4 A
	....	7.8	LL XI	46 39	22 28	9 58 I 10 54 E	5 B 1 B
	....	7.8	LL. XI	46 41	22 28	10 2 I 10 59 E	5 B 1 B
18	59 χ Toro....	6	P	62 57	25 12	12 4 I 12 52 E	4 A 4 A
19	Toro 299......	8	Z	75 21	26 14	5 32 I 5 37 E	15 A 15 A
23	....	8	LL. XIII	140 12	13 43	11 58 I 13 0 E	14 A 2 B
	....	7	LL. XIII	140 26	13 38	11 26 I 13 31 E	11 A 6 B
25	Leone.........	8	P	164 22	2 50	6 38 I 7 39 E	9 A 6 B
	65 Leone......	5.6	P	164 28	2 55	6 43 I 7 41 E	3 A 11 B
	....	7.8	LL. XIII	167 37	0 44	14 56 I 16 5 E	6 A 12 B
	....	8	LL. XIII	167 43	0 41	15 12 I 16 16 E	5 A 13 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	FEBBRAJO.						
26	....	6	LL. VII	179° 8'	4° 51' A	12h 23' I 13 0 E	6' A 13 B
27	....	5.6	LL. X	191 16	10 41	12 12 I 13 28 E	7 A 11 B
	....	7	LL. X	191 52	10 59	13 10 I 14 14 E	1 B 15 B
	....	6	LL. X	191 59	11 6	11 11 I 12 26 E	19 B 14 B
	....	7.8	LL. X	191 59	11 6	11 11 I 12 20 E	8 B 5 B
28	....	6.7	LL. VIII	202 37	15 32	10 8 I 11 8 E	12 A 2 B
	MARZO.						
3	Scorpione......	8	P	243 24	26 44	16 0 I 17 15 E	8 A 2 A
4	Serpentario....	0	P	256 3	27 45	14 40 I 15 14 E	15 A 12 A
16	....	7	LL. VIII	42 10	20 54 B	18 18 I 18 43 E	13 B 14 B
20	58 Gemelli....	7	P	108 12	23 17	14 42 I 15 25 E	1 B 9 B
	Gemelli.......	0	P	108 26	23 16	15 3 I 15 41 E	4 B 11 B
22	73 Cancro.....	7	P	134 8	15 59	9 17 I 9 53 E	15 A 7 A
	Cancro.........	7	P	134 14	15 56	9 27 I 10 11 E	16 A 6 A
	....	8	LL. XIII	136 36	14 52	14 18 I 15 12 E	7 A 1 B
24	Leone.........	8	P	160 27	4 31	8 55 I 10 9 E	12 A 6 B
25	....	6.7	LL. VII	172 20	1 27 A	7 58 I 8 47 E	16 A 3 A
26	....	7	LL. VIII	185 34	8 12	10 48 I 11 47 E	16 A 2 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	MARZO.						
	....	7	LL. VIII	185° 34'	8° 17'	11ʰ 7' I 11 41 E	16' A 8 A
	22 Q Vergine. .	5.6	P	186 10	8 28	12 15 I 13 30 E	11 A 6 B
28	....	7	LL. X	211 54	19 18	15 2 I 16 10 E	10 A 0
29	Libra.........	7	P	223 59	22 38	12 37 I 13 49 E	3 A 9 B
	....	7	LL. X	223 45	22 19	12 21 I	14 A rade.
	APRILE.						
3	....	8	LL. XIII	290 3	24 19	12 39 I 13 39 E	4 B 2 B
	Sagittario......	7	P	290 58	24 14	14 32 I 15 48 E	4 A 0
5	....	6.7	LL. XIII	316 26	16 42	14 57 I 15 51 E	6 B 2 A
13	Elettra........	4.5	P	53 35	23 33 B	9 41 I 10 7 E	12 B 10 B
	Merope........	5	P	53 57	23 24	10 2 I 10 42 E	1 B 1 A
16	....	7	LL. IX	100 59	24 18	8 52 I 9 47 E	4 A 5 B
17	....	7	LL. IX	115 57	21 34	10 13 I 11 17 E	7 A 5 B
18	63 o 2 Cancro.	6	P	131 56	16 15	12 5 I 12 37 E	14 A 4 A
21	....	7.8	LL. XIII	167 37	0 47	5 40 I 6 12 E	16 A 7 A
	Leone.........	7	P	169 43	0 43 A	11 49 I 12 22 E	16 A 8 A
	....	7	LL. IX	170 45	0 48	13 54 I 14 11 E	12 B 16 B
23	....	7.8	LL. X	195 53	12 52 A	3 41 I 4 21 E	2 B 8 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
			APRILE.				
26	....	6	LL. XIII	230° 40'	23° 54'	8h 30' I 9 28 E	4' A 0
	Scorpione......	6.7	P	233 8	24 51	14 48 I 15 55 E	10 A 6 A
27	21 α Scorp. (Ant.).	1	P	244 38	26 2	10 23 I 10 46 E	8 B 13 B
	Scorpione 649 M.	7	P	245 7	26 9	11 13 I 11 49 E	10 B 14 B
	....	6.7	LL. XIII	245 4	26 8	11 1 I 11 44 E	9 B 14 B
29	....	6	LL. XIII	274 15	26 31	16 55 I 18 13 E	4 B 3 A
			MAGGIO.				
13	Gemelli.......	7.8	P	96 39	24 44 B	9 38 I 10 19 E	4 B 11 B
	....	6.7	LL. VIII	96 52	24 36	9 57 I 10 40 E	1 A 6 B
	....	6.7	LL. IX	97 9	24 47	10 33 I 10 45 E	15 B 12 B
17	43 Leone......	6	P	153 26	7 26	7 3 I 8 19 E	8 A 11 B
18	69 Leone......	5.6	P	166 11	0 53	10 8 I 11 15 E	14 A 3 B
23	....	7	LL. X	226 36	23 21 A	8 36 I 9 14 E	15 A 9 A
	....	6.7	LL. XII	227 11	23 36	10 23 I 10 40 E	14 A 12 A
	....	6.7	LL. XII	227 19	23 36	10 23 I 11 11 E	4 A 8 A
25	Serpentario. ...	7	P	255 17	26 48	15 21 I 15 52 E	15 B 13 B
27	....	6.7	LL. XIII	282 23	25 11	14 32 I 15 34 E	13 B 6 B
	....	7	LL. XIII	282 23	25 11	15 0 I 15 59 E	12 B 6 B
28	....	6.7	LL. XII	293 29	23 16	10 27 I 11 31 E	3 A 7 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	MAGGIO.						
28	....	8	LL. XIII	294° 38′	23° 12′ A	13h 33′ I 13 54 E	13′ A 15 A
29	....	8	LL. XIII	306 0	19 53	11 6 I 12 7 E	4 A 11 A
30	....	7	LL. VIII	318 55	15 2	15 13 I 15 59 E	11 B 3 A
	GIUGNO.						
2	18 λ Pesci....	5	P	353 15	0 49 B	14 31 I 15 37 E	8 B 8 A
4	....	7.8	LL. XI	17 19	12 11	14 21 I 14 50 E	16 B 9 B
6	....	7	LL. VIII	45 16	21 30	14 10 I 14 32 E	15 B 11 B
14	....	7	LL. XIII	162 26	2 41	8 47 I 9 26 E	4 A 12 B
19	Libra.........	7	P	223 59	22 38 A	10 20 I 11 21 E	4 B 11 A
20	6 π Scorpione..	3.4	P	237 2	25 36	10 47 I 11 29 E	13 A 11 A
	Scorpione......	6	P	238 9	25 22	13 23 I 14 14 E	9 B 10 B
22	Sagittario 698 M	7	P	264 21	26 54	11 53 I 13 0 E	9 B 7 B
	Sagittario......	8	P	264 49	27 0	13 0 I 14 17 E	2 B 2 A
	....	7	LL. XIII	264 17	26 54	11 44 I 12 50 E	9 B 8 B
	....	7.8	LL. XIII	265 3	27 0	13 39 I 14 53 E	0 A 2 A
25	....	8	LL. XIII	303 3	20 20	12 50 I 13 24 E	15 B 10 B
	....	8	LL. XIII	303 23	20 28	13 8 I 14 29 E	4 B 8 A
	....	8	LL. XIII	304 13	20 7	15 37 I 16 44 E	1 B 11 A
26	....	7.8	LL. X	314 19	16 40	10 39 I 11 44 E	11 B 1 B
	29 Capricorno..	5	P	316 29	15 54	17 3 I 17 31 E	10 B 15 B
28	....	7	LL. VIII	338 14	6 1	14 57 I 15 18 E	14 B 9 B

NOUVELLES ET ANNONCES.

I.

Épitaphe de Pétrarque.

DANS le V[e] volume, page 305 de cette *Correspond. astronom.*, nous avons fait mention d'une épitaphe gravée sur l'un des piliers qui portent le sarcophage qui renferme les ossemens de *Pétrarque* à *Arquà*, qu'on dit avoir été composée par ce grand poète lui-même, ce que d'autres lui contestent. Ce différend a été levé par un des plus savans et plus célèbres hellénistes de l'Allemagne M. *Jacobs* à Gotha. Nous ne pouvons mieux faire que de rapporter son avis avec ses propres paroles:

« Le distique latin qu'on lit à *Arquà* sur un des » piliers qui portent le cercueil de *Pétrarque*, est une » traduction littérale d'un distique grec qui se trouve » entre autres dans les Analectes de *Brunck*, T. III, » page 288 (*).

(*) M. *Jacobs* a donné en 1794 à Leipzig une nouvelle édition de l'Anthologie grècque d'après *Brunck* en 5 vol. in-8° dont on a fait une seconde édition. Il y faut ajouter ses belles *Animadversiones in Epigrammata Anthologiae graecae, secundum ordinem Analectorum Brunckii. Lipsiae* 1798—1803, 7 *vol. in*-8°. Voyez sur les travaux de M. *Jacobs*, l'excellent journal qui vient de paraître: *Biblioteca germanica di lettere, arti e scienze N.° I. Vol. I. Gennajo e Febbrajo* 1822, page 39. Ce journal rédigé par quatre célèbres professeurs *italiens*, pré-

» Ἐλπὶς καὶ σὺ τύχη, μέγα χαίρετε, τον λιμέν᾽ εὗρον
» Οὐδὲν ἐμοὶ χὐμῖν. παίζετε τοὺς μετ᾽ ἐμέ.

» Ceux qui font honneur à Pétrarque de la composition du distique latin pourraient peut-être soupçonner que le latin fût l'original, le grec la traduction, si cette épigramme grècque se trouvait seulement dans la collection de *Maximus-Planudes* contemporain de Pétrarque (*), mais cette conjecture est détruite par l'anthologie palatine compilée dans le dixième ou onzième siècle, qui dans le manuscrit de *Heidelberg* présente cette épigramme page 365. L'idée qu'elle renferme a été variée par les anciens

---

sente un tableau très-bien fait, et des analyses raisonnées avec autant de jugement que d'impartialité, des productions littéraires, des progrès, et de l'état des sciences, des lettres et des arts, en Allemagne. Ce journal se publie à Padoue à l'imprimerie du Séminaire depuis le 1.er Janvier 1822. Il paraît tous les deux mois un cahier de 13 à 14 feuilles. Le prix de souscription est de 24 francs pour l'année. On souscrit chez tous les libraires, et aux directions des postes pour l'expédition des gazettes. Il suffira de nommer les quatre savans rédacteurs, pour juger du mérite de cet ouvrage périodique, d'un grand intérêt pour l'Italie, comme pour l'Allemagne. Les savans allemands apprendront à leur profit, de quelle manière on juge, et on critique leurs travaux chez un peuple, duquel nous sont venus les sciences, les lettres et les arts, qu'il cultive toujours avec autant d'éclat que de succès. Les italiens seront instruits des travaux, des découvertes, des inventions faites chez une nation studieuse et laborieuse, dont la langue si difficile, fait un des plus grands obstacles à la propagation des connaissances, et des vérités découvertes chez elle. On sera donc redevable à l'avenir de ce grand avantage à Messieurs *Ridolfi*, *Brera*, *Santini* et *Configliachi*, tous professeurs dans le Royaume Lombardo-Venete.

(*) Il est douteux que *Planudes*, moine grec de Constantinople, et auteur d'une vie fabuleuse d'Esope, remplie d'anachronismes, eût été contemporain de Pétrarque, puisqu'il y a des auteurs, entre autres le jésuite *Possevino*, dans son *Apparato sacro*, qui prétendent qu'il vivait du tems du concile de Bâle, qui a commencé en 1431; or *Pétrarque* est mort en 1374. La première édition de son anthologie grècque infiniment rare, a été faite par *Lascaris*, imprimée à Florence par *Laur. Fran. De Alopa* en 1494 in-4.°

» plus d'une fois. Parmi les épigrammes de *Palladas*, » poète alexandrin du quatrième siècle de notre ère, » il y en a une (*) qui commence presque par les mêmes » mots comme celle que nous venons de citer:

» Ἐλπίδος οὔδε τύχης ἔτι μοι μέλει, οὐδ' ἀλεγίζω
» Λοιπὸν τῆς ἀπάτης· ἤλυθον εἰς λιμένα.

» *L'espérance et la fortune me sont devenues indif-* » *férentes; je ne me soucie plus de leurs illusions;* » *je suis arrivée au port.*

» Dans une autre épigramme dont l'auteur n'est pas » connu, quoique *Brunck*, d'après une note du ma- » nuscrit palatin, l'ait aussi rangée parmi celles de » *Palladas* (T. II, page 437 CXL), la même idée » est rendue de cette manière:

» Ἐλπὶς καὶ σὺ τύχη, μέγα χαίρετε. τὴν ὁδὸν εὗρον.
» Οὐχέτι γὰρ σφετέροις ἐπιτέρπομαι· ἔρρετε ἄμφω.

» *Adieu, espérance, et toi, fortune! J'ai trouvé le*
» *chemin.*
» *Je ne me rejouis plus de vous. Allez-vous-en donc*
» *toutes les deux.*

» On lit assez souvent sur les anciennes épitaphes » les mots: *Spes et fortuna valete*, comme un dernier » adieu que les défunts disent aux illusions de la vie. » Avec un petit changement qui nous ramène au tom- » beau de *Pétrarque*, on trouve sur un monument an- » cien (**):

» *Effugi tumidam vitam. Spes, forma valete;*
» *Nil mihi vobiscum est; alios deludite, quaeso.*

» Ce distique a tout-à-fait l'air d'une traduction; au » moins rien n'est plus facile que d'en faire autant » de vers grecs:

(*) Anal. Vet. Poet. T. II, p. 429.
(**) Anthol. *Burmanni*. T. II, p. 256 CCCXLIV.

» Χεῖμ' ἔφυγον τωῆς · καῖρ', Ἐλπὶς, καὶ καλὸν εἶδος.
» Οὐδὲν ἐμοὶ χ'ὑμῖν. ἄλλους δὴ παίζετε λοιπόν.

» D'ailleurs le distique grec en question a été tra-
» duit plus d'une fois par des poëtes modernes. J'ai
» devant moi une petite collection d'épigrammes tirées
» de l'anthologie de *Planudes* accompagnées de tra-
» ductions latines, qui a paru à Fribourg en 1544 in-8.°
» Dans cette collection il y a deux versions de notre
» épigramme grècque, qui, à proprement parler, ne
» sont qu'une. Les voici:

» *Morus.*
» *Jam portum inveni. Spes et Fortuna valete.*
» *Nil mihi vobiscum est. Ludite nunc alios.*
» *G. Lilivs i. e. Lilius Gyraldus* (*).
» *Inveni portum Spes et Fortuna valete.*
» *Nil mihi vobiscum. Ludite nunc alios.*

» Mettez dans la dernière de ces traductions le mot
» *requiem* à la place de *portum*, et vous aurez l'épi-
» taphe qui orne le tombeau de *Pétrarque*. Il me pa-
» raît donc prouvé qu'elle n'est pas de la façon de ce
» grand poëte, qui autant que je sache n'a jamais rien
» traduit du grec. »

Au reste cette épitaphe était bien du goût, et dans le caractère de *Pétrarque*. Ses trois dialogues avec un nommé *Augustinus*, *De contemptu mundi*, et qu'il appelait *son secret*, ne sont que des paraphrases de cette épigramme. On les trouve dans toutes les éditions de ses œuvres; on en a une édition séparée très-ancienne, on la croit de l'an 1472: *Secretum Fr. Petrarchae..... De contemptu mundi, incipit feliciter*, 53 feuilles in-fol.°

(*) Nous avons parlé de ce *Gregorio Lilio Giraldi*, dans le II Vol. p. 556 de cette *Correspondance*.

II.

Observations originales et inédites de la Comète de l'an 1759.

Plusieurs célèbres astronomes nous ayant souvent exhortés de recueillir et de publier les observations *originales non-réduites* des comètes soit anciennes, soit modernes qui se sont montrées dans notre système planétaire, nous avons volontiers pris cet engagement, et nous l'avons déjà rempli en partie dans le cours de cette *Correspondance*. Nous continuons toujours de rassembler des matériaux aussi précieux et si nécessaires pour parvenir à une connaissance plus parfaite sur la nature du cours de ces corps célestes si problématiques, et qui le deviennent de plus en plus.

La comète de l'an 1759 est une des plus mémorables dans l'histoire de l'astronomie moderne; c'est la seule dont le retour ait été prédit et justifié par l'événement. Cet astre, depuis que les hommes ont une histoire, c'est-à-dire, depuis qu'ils ont marqué et transmis à leur postérité les événemens du ciel et de la terre, est revenu onze fois tour-à-tour les épouvanter, ou les intéresser, selon que les siècles, et les peuples chez lesquels il a paru et reparu, avaient été plus ou moins instruits et éclairés. C'est cette tradition astroscopique, parmi les hommes, pas très-ancienne, ni très-soignée, qui a fait conjecturer que la comète de l'an 1759 était

déjà venue se montrer aux regards étonnés des curieux de la terre dans les années 1006, 1080, 1155, 1230, 1305, 1380, 1456, 1531, 1607, 1682 et 1759; mais il n'y a que dans ces quatre dernières années que cet astre avait été observé par des astronomes; les apparitions dans les autres sept années sont douteuses; les anciennes chroniques rapportent, à la vérité, des comètes visibles dans ces années, mais il n'est pas prouvé pour cela que c'était la même qui s'est montrée dans les quatre dernières années, dont l'identité et la période de retour de 75 à 76 ans a été reconnue et très-bien constatée.

Cette comète fut attendue avec quelque confiance, selon la prédiction de *Halley*, vers l'an 1758 ou 1759. L'événement a justifié cette savante conjecture d'une manière brillante et victorieuse. Tous les astronomes vivans à cette époque ont observé cet astre merveilleux; leurs observations ont été consignées dans une foule d'écrits, de dissertations, de mémoires, etc., publiés dans le tems, mais on n'y trouve pas celles du prince des astronomes allemands, qui dans la vigueur de son âge, observait alors à Göttingue, le ciel étoilé avec une dextérité et une adresse inconnue comme sans exemple en Allemagne. *Tobie Mayer* a observé cette comète, et on l'a ignoré, tout comme nous ignorons pourquoi ses observations n'ont jamais été publiées. En 1797 son fils *Jean-Tobie Mayer*, professeur de mathématiques et de physique à l'université d'*Erlangen*, nous fit le précieux présent de tous les journaux d'observations originales et autographes de son célèbre père, faites à Göttingue depuis l'an 1756 jusqu'en 1761, parmi lesquelles se trouvent celles de la fameuse comète de 1759.

Cette comète à la piste de laquelle erraient tous les astronomes avec leurs lunettes, fut découverte, quoique

fort-petite, à la vue simple, par un paysan allemand, dès le 25 décembre 1758 (*).

En France M. *Messier*, quoique muni de bonnes lunettes, ne l'a trouvée que le 21 janvier 1759, mais son maître *Joseph De l'Isle*, par une raison difficile à caractériser, lui défendit d'en parler, et d'en instruire les astronomes de Paris; il l'observa par conséquent en secret le reste du mois de janvier, et une partie du mois de février. Il n'eût la permission de révéler ce secret, et d'en donner avis à l'académie des sciences, que lorsqu'on ne put plus le cacher, et que M. *De la Caille* en avait eu connaissance par une lettre d'un astronome allemand, le jésuite P. *Mayer*, qu'il avait reçue le 1.er avril. Ce jour-là même *Messier* déclara à l'académie qu'il avait observé cette comète tout-seul dès le 21 janvier après l'avoir cherchée depuis long-tems, et qu'il venait de la retrouver après sa conjonction avec le soleil le 1.er avril au matin. Cependant elle avait déjà été vue le 27 mars à Lisbonne par des matelots qui en parlèrent comme d'une étoile extraordinaire qui jetait beaucoup d'éclat.

On s'est étonné avec raison, qu'un paysan allemand sans instruction, ait découvert cette comète à la vue simple sans la chercher et sans en avoir la moindre connaissance, un mois plutôt qu'un académicien français qui l'avait cherchée plusieurs fois avec un télescope de quatre pieds et demi dans le lieu même vers lequel elle devait se trouver, mais ce qui est bien plus surprenant encore c'est qu'un événement aussi remarquable vers lequel l'attention de tous les astronomes avait été dirigée dès l'an 1757 qu'on commençait à

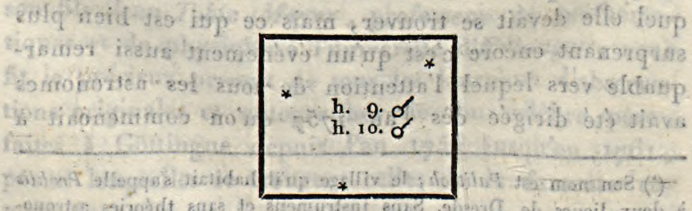
(*) Son nom est *Palitsch*; le village qu'il habitait s'appelle *Prohlis* à deux lieues de Dresde. Sans instrumens et sans théories astronomiques, il aimait à regarder et à parcourir le ciel avec sa vue perçante des nuits entières. Nous avons personnellement connu ce paysan *renforcé*, et nous avons souvent été le voir dans son village en 1784.

chercher la comète, et dont l'apparition avait été annoncée dans une brochure allemande de 15 pages in-4.°, imprimée à Leipzig le 24 janvier, ait cependant été ignoré de tous les astronomes de l'Europe, en sorte qu'il n'y en avait pas eu un seul dans les mois de janvier, février et mars qui eût observé, et même soupçonné son apparition. *Messier* a été l'unique qui l'observait en cachette. Cette comète avait cessé d'être visible vers le milieu du mois de février, tems où elle était en conjonction avec le soleil; elle n'est sortie de ses rayons, et ne reparut à Paris qui le 1.er avril beaucoup plus lumineuse qu'avant sa conjonction, et avec une queue fort-sensible; malgré ces belles apparences *Tobie Mayer* n'en eut connaissance que le 30 avril: voici de quelle manière il le marque dans son journal manuscrit:

1759. *April.* ☾ 30, *hor.* 8 $\frac{1}{2}$ *Vesp. civil. temp. Cometa ab Halleyo praedictus visus mihi est versus meridiem circiter. Cauda vix ac ne vix quidem conspicua.*

A côté était le dessin de la comète; un noyau environné de petits points exprimant la nébulosité, se terminant en queue peu sensible avec cette inscription:

Figura cometae tubo 5 pedd. inverse. die 30 april. vesper. hora 9 — 10. Diameter circiter 4' — 5'. Nucleus vix $\frac{1}{2}$ min. Mayer a tracé ensuite une autre configuration,



à côté de laquelle il a écrit: *fixae tres circa cometam die 30 april. vesp. situ inverso.*

Le 1.er mai, *Mayer* observa la comète au méridien dans son quart de cercle mural de la manière suivante:

Tempus horol. occidental.	Tempus horol. occident.		Divis. quadr. mural. 96.
	10^h 39′ 0:	: Cometa circ. transit.	82° 10′ :::
10^h 51′ 16,″9		1 χ Hydrae.	
10 51 50, 0			82 10 0, 2
	10 52 23, 5		

Per machinam parallacticam extra meridianum.

12^h 37′ 28″	Cometa transit.
12 48 43	Fixa transit.
12 58 10	Alia fixa transit.

Fila non satis accurate cum parallelis concordabant.

Les différences en déclinaison de ces deux étoiles et la comète sont marquées l'une 20 et l'autre 25 minutes. *Mayer* a ajouté ensuite: *die* 1 *maii vesp. hor.* 8 3/4 *cometa rursus conspectus, sed ejus transitus per meridianum observari non potuit propter claritatem crepusculi; transire autem debuit circa* 10^h 39′ *horol. occid. in eadem circiter distantia à vertice qua* 1χ *Hydræ.*

Le Journal continue ensuite:

» Maii ♃ 3. Fixa exigua circa cometam ad quam hujus
» locus comparabatur ope machinae parallacticae.

» 12^h 0′ 23,″0 Cometa transit	Microm. veteri A	
» 12 1 21, 5 Fixa transit	Différ. déclin....	12′ 25″
12 4 0, 0 Cometa transit	—— iterum	13 3
12 5 0, 0 Fixa transit	Medium.	12′ 44″
12 5 50, 5 Cometa transit		
12 6 49, 5 Fixa transit.		

Différ. Asc. rect. 58,″ 5
60, 0 } Medium 59,″2
59, 0

Cometa aegre visus cum micrometrum illustrabatur.

A côté de cette observation est jointe une figure qui fait voir que l'étoile était au nord de la comète de 12′ 44″, et la suivait de 59,″2 en tems.

Maii ♄ 5. Per machinam parallacticam.

		Différ. décl.	Cometa boréal.
13h 34′ 19,″0 / 26, 0	Cometa transit.....	....	9′ 0″
13 37 16, 0 / 24, 0	3 φ Hydrae transit..		
13 39 22, 0 / 29, 0	Cometa trans......	....	8′ 41″
13 42 21, 0 / 27, 0	3 φ Hydrae trans...		
13 43 27, 0 / 33, 0	Cometa trans......	....	9′ 5″
13 46 26, 0 / 33, 0	3 φ Hydrae trans...		

Différ. Asc. rect. 2′ 57″, 2 58, 2 59, 2 58, 2 59, 3 00 — Medium 2′ 58,″5 hor. 13h 42′.

Rursus.... 9′ 12″
Denuo..... 9 51
Medium... 9′ 10″

		Différ. déclin.
Maii ☾ 7. 1h 2′ 7,″0 / 14, 0	Fixa transit....	.... 20′ 37″
1 3 24, 0 / 30, 0	Cometa transit..	
1 5 29, 5	Fixa trans.......	.... 20′ 37″
1 6 45, 0	Cometa trans......	

Différ. Asc. rect. 1′ 17,″0, 1 16, 0, 1 15, 5 — Med. 1′ 16,″2

La figure fait voir que l'étoile était de 6.me grandeur et au nord de la comète.

Maii ☿ 9. 12ʰ 50′ 29,″0 / 36, 0	Cometa trans. . .		Diff. décl.
12 56 56, 0 / 57 3, 0	Fixa 6.° mag. tr.	....	10′ 49″
12 57(*)40, 0 / 46, 0	Fixa 7.° mag. tr.	....	12 37
13 0 8, 0 / 15, 0	Cometa trans.		
13 6 35, 0 / 42, 0	Fixa 6.° mag. tr.	....	10 55.

La figure montre que l'étoile de 6ᵐᵉ grandeur était 10′ 52″ au sud de la comète et 6′ 27″ en tems à l'est. L'étoile de 7.ᵐᵉ grandeur était 12′ 37″ au nord de la comète et la suivait également.

Voilà toutes les observations de *Tobie Mayer* de cette comète. Nous soupçonnons qu'il avait été ou malade à cette époque, ou qu'il y avait eu quelque autre empêchement, car nous trouvons dans cette année 1759 une grande lacune dans son journal. Depuis le 9 mai, dernier jour qu'il observa la comète, il n'a plus repris le cours de ses observations. Il fit encore une seule observation en cette année le 22 novembre 1759, c'est celle de Saturne et de quelques étoiles à son mural.

Ces observations de la comète en petit nombre ne seront peut-être pas d'une très-grande utilité pour le moment, mais elles pourront le devenir dans douze ans, lorsque cet astre remarquable reparaîtra vers l'an 1834 pour la douzième fois dans notre système. Nous déposons donc en attendant ici ces matériaux précieux d'un de nos plus grands astronomes de l'Allemagne. Qui sait si ces observations ne joueront pas quelque rôle un jour!

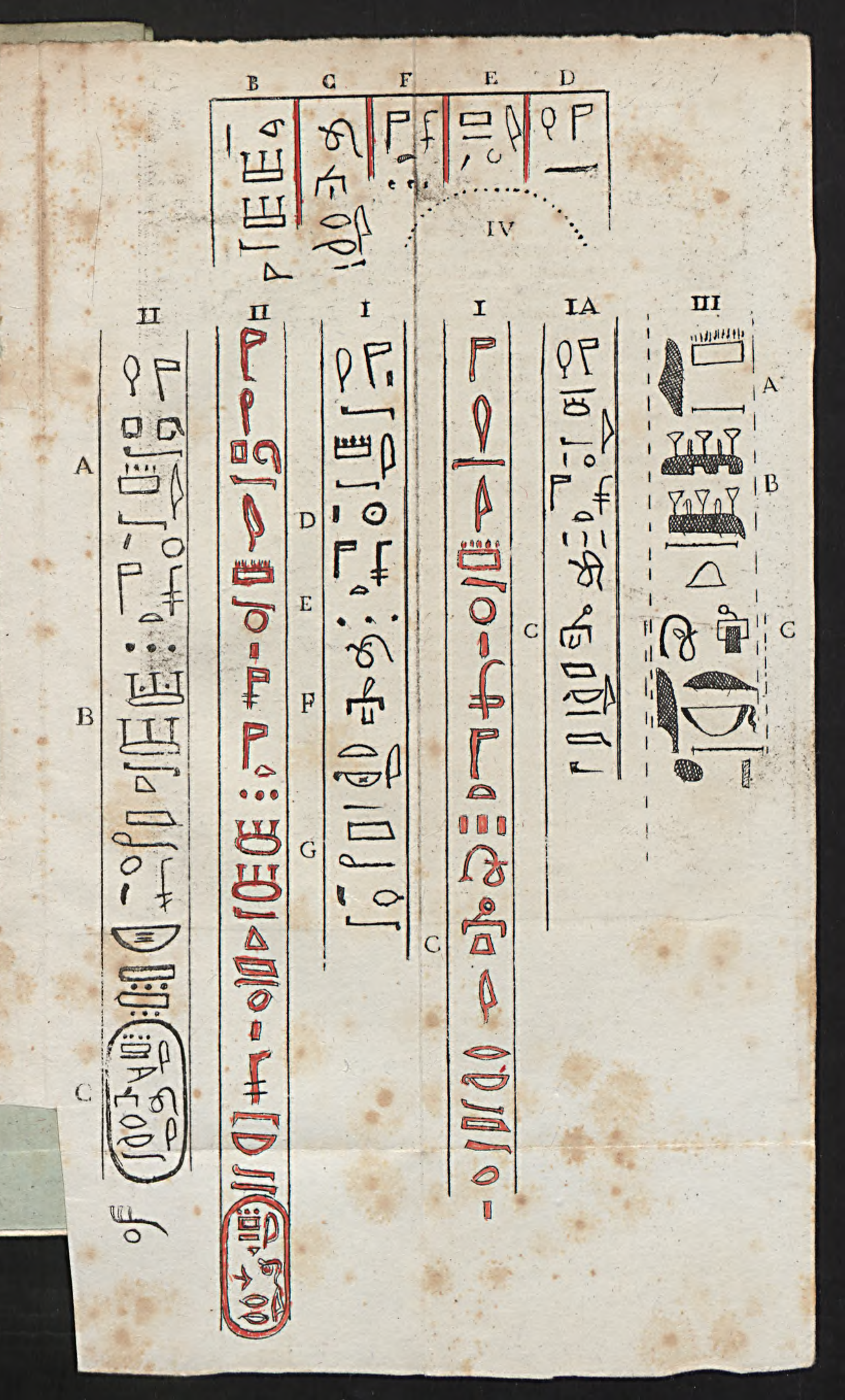
(*) Je soupçonne qu'il faut lire 58′.

TABLE

DES MATIÈRES.

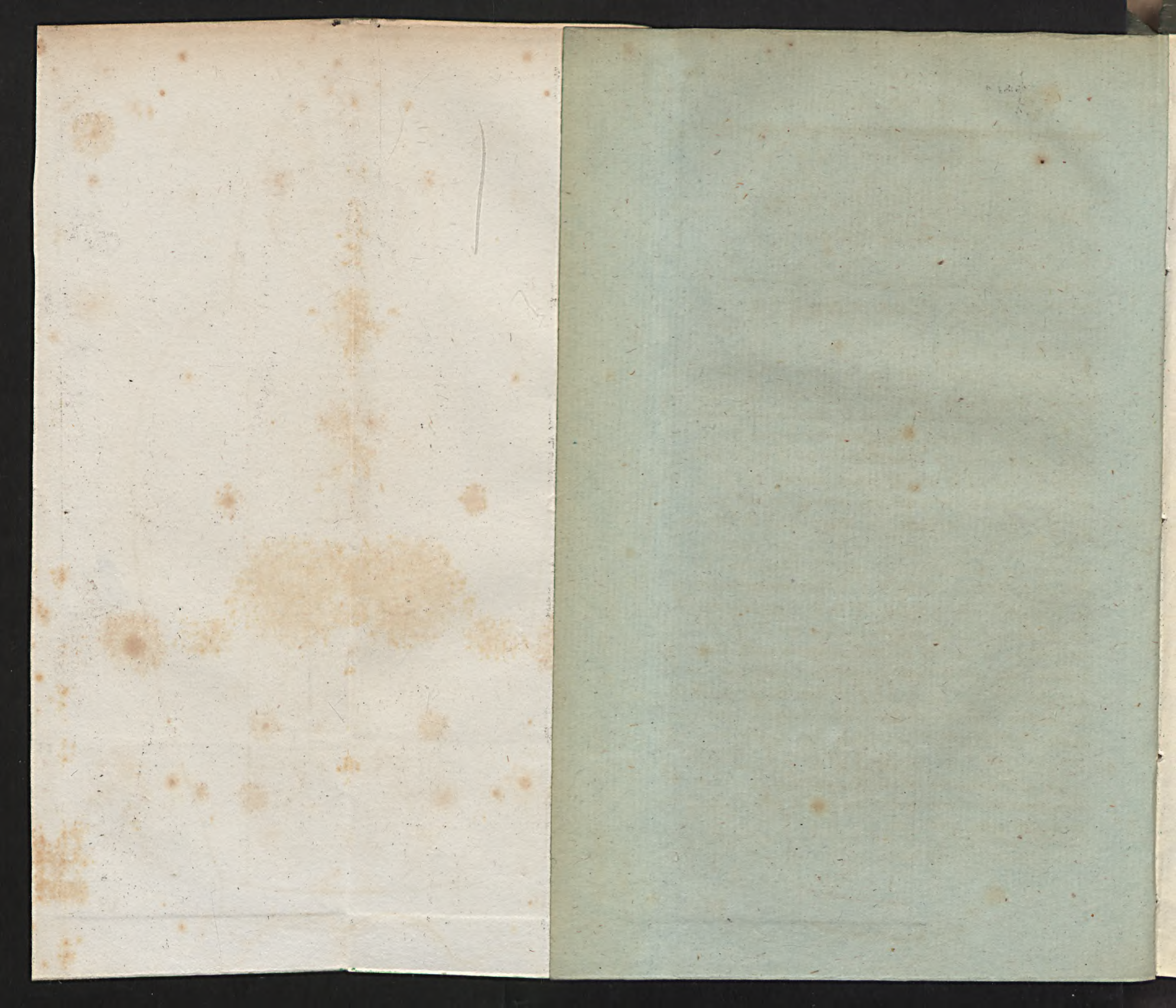
NOUVELLES ET ANNONCES.

Avec permission.



B C F E D
IV
II II I I IA III
A B C D E F G


IX
VI
E
VIII
VI



Addition au troisième Cahier de la Corresp. astron. du Baron de ZACH.

NOUVELLE COMÈTE.

Le cahier présent était sur le point d'être distribué, lorsque nous avons reçu une lettre de M. *Pons*, directeur de l'observatoire royal de Marlia près Lucques, dans laquelle il nous annonce sa découverte d'une nouvelle comète dans la constellation du Cocher. Elle est assez brillante, le noyau paraît comme une étoile de 4.me grandeur, avec un commencement de queue à-peu-près d'un demi-degré de largeur et peu affilée.

M. *Pons* découvrit cet astre le 14 mai 1822 à $9^h\ 15'$ du soir au Nord-Ouest tout près de l'horizon. Le 15, la comète se trouvait au milieu d'une nébuleuse, qui se confondait avec sa queue. C'était apparemment celle de M. *Herschel* N.° 144 du Cocher en $85°\ 11'$ d'ascension droite et $32°\ 14'$ de déclinaison boréale. Le 16 la comète était sur le bras gauche du Cocher; on ne l'a vue qu'un instant à cause des nuages. Le 17, on voyait la comète dans le chercheur qui embrasse environ 3 degrés, avec l'étoile θ du Cocher. Le 19 elle était tout-près de cette étoile un peu à l'Est.

On publiera dans le cahier prochain N.° IV les observations ultérieures de ce nouvel astre, qui pourrait bien être celui qu'on attend.

CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE,
GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE
ET STATISTIQUE.

N.° III.

LETTRE XIV.

De M. le Baron de Zach.

Gênes le 1.er Février 1822.

Ayant été l'autre jour à bord d'un vaisseau américain dans le port de Gênes, nommé le *Forrester* de Boston, j'y ai trouvé dans le Capitaine *Richard Soul*, et dans son premier pilote, deux marins très-instruits dans leur métier. Ils avaient de fort-bons sextans en cuivre construits à *New-York* (*) par *Edmund Blunt*, et un chronomètre de *Penny* fait à Liverpool.

(*) *New-York* après Philadelphie, l'une des plus belles, des plus grandes, et des plus riches villes des États-unis. Il y a une université, un beau collège nommé *Columbia*, académie de sciences et arts. cabinets de physique, d'anatomie, d'histoire naturelle, de chimie etc... fabriques de glaces, de voitures, coutellerie, horlogerie, instrumens de mathématiques et de musique etc...

Dans une conversation que j'ai eue avec ces navigateurs, à laquelle ils prenaient autant d'intérêt qu'ils montrèrent des connaissances, j'appris, non sans surprise (parce que je ne connais aucun traité de navigation soit anglais, soit français qui en fasse mention), que depuis très-long-tems l'usage d'observer en mer la hauteur de l'étoile polaire *à toute heure de la nuit* pour avoir la latitude du vaisseau, était généralement introduit dans la marine américaine. Leur demandant de quelle manière ils réduisaient ces hauteurs *extra-méridiennes*, ils me répondirent qu'ils avaient une petite table pour cela dans tous leurs livres de navigation, et ils me la montrèrent dans la troisième édition du *New american practical Navigator* par *Nathaniel Bowditch* (*), imprimée à *Newburyport* (**) sans date.

(*) Le titre complet de cet ouvrage très-bien fait est: *The new american practical navigator being an epitome of navigation; containing all the tables necessary to be used with the Nautical Almanac in determining the latitude and the longitude by lunar observations and keeping a complete reckoning at sea, illustrated by proper rules and examples, the whole exemplified in a Journal kept from Boston to Madeira in which all the rules of navigation are introduced. Also the demonstration of the usual rules of Trigonometry; problems in mensuration, Surveying and Gauging. Dictionary of Sea-Terms; and the manner of performing the most useful Evolutions at Sea. With an appendix containing methods of calculating eclipses of the Sun and Moon and occultations of the fixed Stars: and rules for finding the longitude of a place by observations of eclipses or occultations. By Nathaniel Bowditch, A. M. Fellow of the american Acad. of arts and sciences, and of the american philosphical Society held at Philadelphia. Third edition. Newburyport, published by Edw. Little etc., etc., etc.....* gr. in-8.° de 653 pages.

(**) *Newburyport*, petite ville fort-commerçante dans le *Massachusetts*, comté d'Essex sur la rivière *Merrimak*, qui s'y jète à la mer

Le rapport très-avantageux sur cet ouvrage fait par un comité de cinq rapporteurs, nommés *ad hoc* par la *Compagnie maritime des Indes orientales*, est daté du 13 mai 1801. La table s'y trouve page 139; elle donne avec l'argument du tems sidéral, ou, comme s'exprime l'auteur, pour être mieux compris par les marins, avec l'argument composé de la somme du tems apparent de l'observation, et de l'ascension droite vraie du soleil pour cet instant, la distance polaire de l'étoile, ou, pour mieux dire, la correction à ajouter, ou à retrancher de la hauteur pour avoir de suite la latitude du lieu. Voici cette table:

à une lieue de la ville, à 13 lieues de Boston. On la cherchera inutilement dans tous les dictionnaires de géographie; nous ne l'avons point trouvée dans cinq différentes géographies. La rivière y forme à son embouchure une île appelée *Plumb-Island*, sur laquelle est un fanal en 42° 48' de latitude bor., et en 50° 11' de longitude occid. de l'île de Fer.

Table pour l'étoile polaire.

Arg.t tems vrai + Ascens. dr. du soleil.									
A ajouter à la hauteur.				Correction de la hauteur.		A retrancher de la hauteur.			
0h	55'	0h	55'	1'	42"	12h	55'	12h	55'
1	0	0	50	1	42	12	50	13	0
1	10	0	40	1	42	12	40	13	10
1	20	0	30	1	41	12	30	13	20
1	30	0	20	1	41	12	20	13	30
1	40	0	10	1	40	12	10	13	40
1	50	0	0	1	39	12	0	13	50
2	0	23	50	1	38	11	50	14	0
2	10	23	40	1	37	11	40	14	10
2	20	23	30	1	35	11	30	14	20
2	30	23	20	1	33	11	20	14	30
2	40	23	10	1	31	11	10	14	40
2	50	23	0	1	29	11	0	14	50
3	0	22	50	1	27	10	50	15	0
3	10	22	40	1	25	10	40	15	10
3	20	22	30	1	22	10	30	15	20
3	30	22	20	1	20	10	20	15	30
3	40	22	10	1	17	10	10	15	40
3	50	22	0	1	14	10	0	15	50
4	0	21	50	1	11	9	50	16	0
4	10	21	40	1	7	9	40	16	10
4	20	21	30	1	4	9	30	16	20
4	30	21	20	1	0	9	20	16	30
4	40	21	10	0	57	9	10	16	40
4	50	21	0	0	53	9	0	16	50
5	0	20	50	0	49	8	50	17	0
5	10	20	40	0	45	8	40	17	10
5	20	20	30	0	41	8	30	17	20
5	30	20	20	0	37	8	20	17	30
5	40	20	10	0	33	8	10	17	40
5	50	20	0	0	29	8	0	17	50
6	0	19	50	0	24	7	50	18	0
6	10	19	40	0	20	7	40	18	10
6	20	19	30	0	16	7	30	18	20
6	30	19	20	0	11	7	20	18	30
6	40	19	10	0	7	7	10	18	40
6	50	19	0	0	2	7	0	18	50
6	55	18	55	0	0	6	55	18	55

Ayant fait remarquer à ces américains que cette table ne pouvait être très-exacte, et que dans certains cas elle pourrait donner des erreurs de plusieurs minutes sur la latitude, ils me répondirent qu'ils le savaient, que l'auteur lui-même en avait averti, mais qu'une plus grande exactitude leur était inutile, puisque l'étoile polaire étant si peu brillante, et l'horizon de la mer au nord rarement distinctement visible, on n'en pouvait jamais prendre la vraie hauteur qu'à quelques minutes près; qu'au reste, si l'on voulait y mettre une plus grande précision, ils avaient d'autres tables plus exactes, et ils me nommèrent celles du Capitaine *Elford*, publiées sous le titre de *Circular polar tables*. Ils me nommèrent encore une brochure d'un M. *Stevens* sur l'étoile polaire; mais comme ils n'avaient ni l'un, ni l'autre de ces ouvrages à bord de leur vaisseau, ils n'ont pas trop pu me dire de quelles manières, et sur quels principes ces tables étaient construites. Je leur ai communiqué en revanche la méthode et la petite table de M. *Littrow*, que nous avons publiées page 73 de notre cahier précédent; ils les ont fort-bien comprises, et reçues avec plaisir et reconnaissance. Ils en firent l'application aux deux exemples qui sont dans le traité de navigation de *Bowditch*.

Le premier exemple porte, qu'en 1810 le 3 juin à 6^h $7'$ t. v. du soir, on avait observé la hauteur vraie de l'étoile polaire = 16° 3', on demande la latitude;

Selon *Bowditch*. Asc. dr. du ☉ 4^h $43'$
tems vrai de l'observ. 6 7

tems sidéral. 10^h 50' Avec cet argument on trouvera dans la table de *Bowditch* la correction....... + 1° 27'
Hauteur vraie de l'étoile polaire 16 3

Latitude. .... 17° 30' *B*

Selon la formule de M. *Littrow* on a:
Asc. dr. de la polaire = ... 0^h 54′ 54″
Tems sidéral de l'observat...... 10 50 0

Angle horaire t = 9^h 55′ 6″ en tems
t = 148° 46′ 30″ en degrés.

La distance polaire de l'étoile p = 1° 42′ 22″ = 6142″.
M = 26, 12 par la table.

Log. p = 6142″........ = 3.7883098
Log. cos. t = 31° 13′ 30″ = 9.9320363 —

3.7203461 = 5252″ = 1° 27′ 32″—
Log. M = 26, 12 .... 1, 4169732
Log. tang. haut. = 16° 3′.... 9.4589248

0.8758980 = ... 8 —

Correction... 1° 27′ 40″—
La table de *Bowditch* l'a donnée... 1 27

Différence. . 40″.

Second exemple. 1810 le 14 septembre à 2^h 3′ du matin, on a observé la hauteur vraie de l'étoile polaire = 24° 10′ on demande la latitude.

Ascens. dr. du ☉ ce jour.... 11^h 27′
Tems vrai de l'observation... 14 3

Somme en rejetant 24^h .... 1^h 30′. Avec cet argument on trouve dans la table de *Bowditch* la correction ....— 1° 41′
Hauteur vraie de l'étoile....... 24 10

Latitude..... 22 29 *N*

D'après la formule de *Littrow* on a:
Asc. dr. de la polaire....... 0^h 54′ 54″
Tems sidéral de l'observ... 1 30 0

Angle horaire............ 0^h 35′ 6″. t = 8° 46′ 30″
Log. p = 3. 7883098 p = 1 42 22
Log. cos. t = 9. 9948866 + M = 4, 68

3. 7831964 = 6070″ = + 1° 41′ 10″
Log. M. = 4, 68. . 0. 6702459
Log. tang. 24° 10′. . 9. 6519742

0. 3222201 .... — 2

Correction...... + 1° 41′ 8″
Selon la table de *Bowditch* + 1 41 0

Différence... 8″.

Dans les éphémérides planétaires de Copenhague pour l'année 1823, on trouve page 151 des tables exactes pour calculer la latitude par les hauteurs de l'étoile polaire: l'exemple qu'on y donne est du 20 avril 1823 à $10^h\ 5'\ 16''$ tems sidéral; la hauteur vraie de l'étoile $= 61°\ 9'\ 38''$.

Avec l'argument du tems sidéral, on trouve dans la table de *Bowditch* la correction $+ 1°\ 15'$.

D'après la formule de *Littrow* on obtient:

Asc. dr. de la polaire..... = $0^h\ 57'\ 29''$

Tems sidéral de l'observat. = 10 5 16

Angle horaire.......... = 14 52 13 $t = 223°\ 3'\ 15''$

Log. p = ... 3.7693773 $p = 1°\ 38'\ 0''$

Log. cos. t = ... 9.8637443 + $M = 40,\ 59$

3.6331216 = $4297'' = + 1°\ 11'\ 37''$

Log. M, 40, 59 = 1.6084141

Log. tang. $61°\ 9'\ 38''$ = 0.2591331

1.8675472 .... 1 14

Correction ..... $+ 1°\ 12'\ 51''$

Selon l'Almanach de Copenhag. $+ 1°$ 13 0

Selon la table de *Bowditch*... + 1 15 0

En demandant à ces navigateurs américains, s'ils faisaient grand usage de la méthode de *Douwes* pour trouver la latitude par des doubles hauteurs et le tems écoulé dans l'intervalle; ils me répondirent, que toutes les fois qu'ils ne pouvaient avoir la hauteur méridienne du soleil, ils y avaient recours, que M. *Bowditch* avait beaucoup perfectionné et étendu les tables de *Douwes*, et effectivement ils me montrèrent ces tables dans *l'American practical navigator*, dans lesquelles M. *Bowditch* a porté les *Logar. Rising* (*) jusqu'à 12 heures,

(*) *Logar. Rising*, c'est le logarithme sinus-verse du tems entre midi et l'instant de la plus grande hauteur converti en degrés. En général

qui ne sont calculés que jusqu'à 6 heures, dans les *Requisite tables* du bureau des longitudes de Londres. M. *Bowditch* dit dans la préface de son excellent traité, qu'il a recalculé ces tables avec grand soin, et qu'il y a découvert plus d'un millier de fautes (*above a thousand errors*) dans la seconde édition des *Requisite tables.* M. *Bowditch* accompagne l'explication de ses tables avec la remarque suivante: « La méthode » de *Douwes* s'applique avec le plus grand avantage, » lorsque la distance méridienne du soleil au zénith » n'est pas beaucoup moindre que la moitié de la la- » titude. Dans les latitudes dans lesquelles le soleil » approche trop du zénith, les hauteurs doivent être » prises beaucoup plus près du midi, ou du méridien, » car dans ces cas, les latitudes supposées, au lieu de » s'approcher par les approximations successives de la » vraie latitude, s'en éloignent au contraire de plus en » plus. Pour remédier à cet inconvénient, le D.r *Brinkley* » a publié dans le Nautical Almanac pour 1799 cer- » taines tables; mais la grande variété des cas, aux- » quels il faut faire attention, empêche que cette mé- » thode ne soit d'un usage général ».

C'est le sentiment des grands practiciens qu'il faut

---

soit le nombre du tems de la table de *Douwes*, converti en degrés $= T$, la première colonne de cette table nommée en anglais, Log. *half elapsed time*, en français, Log. du demi-intervalle, est = Log. cosec. $T - 10{,}0000000. =$ Log. A. La colonne, Log. *middle time*, en français, Log. du milieu du tems est = Log. sin. $T + 5{,}3010300. =$ Log. B.

Le *Log. Rising* est = Log. sin. vers. $T + 5{,}0000000 =$ Log. C.

Par conséquent on peut aussi dire que:

Log. $A =$ log. compl. arith. sin. $T - 10{,}0000000.$

Log. $B = 5{,}3010300 -$ log. A

Log. $C. = 2$ log. sin. $\frac{1}{2}\, T + 0{,}3010300.$

Log. $2\, C = 2$ log. $(C. A.$ log. $A) + 5{,}3010300.$

Log. $2\, C = 2$ log. $B + 4{,}6989700.$

consulter en ces choses. On a vu, page 81 du cahier précédent, ce que M. *Horner* en pense; on verra dans ce cahier, qu'un de nos plus grands géomètres du nord n'a pas dédaigné de s'occuper encore de ce problème tant rebattu, dont la grande utilité est si généralement reconnue dans la navigation, et que par conséquent il importe tant de purger d'erreurs, d'ambiguités, et d'en simplifier l'application.

En questionnant mes américains de quelle méthode ils se servaient pour convertir les distances lunaires apparentes en distances vraies, ils me nommèrent celle d'un capitaine américain nommé *Elford*, comme la plus expéditive. Comme je ne la connaissais pas, le capitaine *Soul* me fit voir une petite brochure de 8 pages in-8.° imprimée à *Charleston* (*), dont voici le titre:

Second edition of longitude tables for correcting the distance of the Sun and Moon, or the Moon and a Star for the effects of parallax and refraction, whereby lunar observations are greatly shortened and rendered practical and easy to the navigator. Improved by James M. Elford of Charleston, South-Carolina. Author of the circular polar tables, and the universal perpetual tide table etc. Charleston. S. C. printed by J. Hoff. N.° 118. *Broad-Street,* 1818.

Il n'y a que deux tables, mais l'auteur ne démontre pas les principes sur lesquels elles sont construites; il en fait voir l'application à trois exemples, calculés par d'autres méthodes. La brièveté de ce calcul m'a beaucoup frappé; je crois cette méthode infiniment

---

(*) Capitale de la Caroline méridionale, ville très-commerçante et très-riche, à-peu-près de 20 mille habitans, qui se distinguent sur-tout par leur grande hospitalité, leur grand penchant au luxe, et leurs façons polies et raffinées à l'européenne. On les appelle les *français du nouveau monde*. Latit. 32° 50′ N. long. occid. de l'île de Fer = 62° 8′.

utile et recommendable pour les marins, c'est pourquoi je la reproduis ici avec les tables, pour en répandre la connaissance plus généralement. Je l'ai appliquée à plusieurs exemples qui avaient été calculés trigonométriquement, je les ai toujours trouvés d'accord à peu de secondes près (*).

Le capitaine *Elford*, navigateur expérimenté lui-même, dit dans la préface à ses tables, que la longueur des méthodes desquelles on se sert ordinairement pour réduire les distances lunaires *apparentes*, est un des grands obstacles dans la navigation. Il faut bien l'en croire, car c'est l'expérience qui parle, et c'est bien chez les navigateurs américains, que la méthode des distances lunaires, pour trouver la longitude, est le plus en vogue.

M. *Elford* raconte, qu'ayant entendu parler que feu M. *F. Bremar*, avait imaginé des tables fort-expéditives pour calculer les longitudes par des distances lunaires, il en demanda la communication à ses parens et héritiers, qui fort-obligeamment lui en remirent une copie. Après les avoir bien examinées, M. *Elford* a trouvé que dans plusieurs cas, elles donnaient des corrections fausses. Il recalcula ces tables de nouveau,

(*) La rigueur dans ces calculs est une prétension pédantesque, je dirai même nuisible. Le tems qu'on perd à faire un calcul très-long pour gagner quelques secondes chimériques, peut être mieux employé à calculer un plus grand nombre de distances. Deux ou trois longitudes calculées longuement et rigoureusement ne vaudront certainement pas une douzaine calculées par les tables d'*Elford*, dans le même espace de tems. Dans la pratique de la navigation, ce n'est pas tant de la difficulté des calculs, dont il s'agit, que de la perte du tems à en faire des longs et des pénibles. Si j'ai parlé des secondes chimériques, je ferai voir à une autre occasion, en quoi elles consistent, et ce que peuvent importer sur les longitudes les réfractions *vraies*, au lieu des *moyennes*, la figure de la terre, ce qu'on néglige pourtant dans tous les *calculs rigoureux* de ces distances.

enseigna cette méthode dans son école, et en donna des copies à tous ses écoliers, ce qui donna lieu à la première édition de ces tables publiées dès l'an 1810 (*), ainsi que le porte un certificat que M. *Elford* a ajouté à la fin de la seconde édition de ces tables, conçu en ces termes :

« *Nous soussignés, maîtres de navires, certifions par* » *les présentes, que nous avons connu le capitaine J.* » *M. Elford, professeur de navigation à Charleston* » *dans la Caroline méridionale, qu'il nous a enseigné* » *le calcul des observations lunaires, d'après une mé-* » *thode très-courte, selon la première édition de ses* » *tables, et dès les années apposées à nos signatures* » *ci-contre.*

» *Benj. Matthews*. 1813. » *John Lesesne*... 1812.
» *R. W. Humphreys*. 1812. » *George Perman*. 1812.
» *John F. Field*... 1812. » *John Cooper du*
» *Benj. Cozens*.... 1811. » *Vaisseau britannique.*
» *Roger Stewart*.. 1815.

En 1815 le capitaine *Guillaume Curry* d'un vaisseau anglais nommé l'*Albion*, fit voir au cap.t *Elford*, une petite table fort-commode pour réduire d'une manière très-aisée les distances lunaires. M. *Elford* en examinant cette table, découvrit aussi-tôt qu'elle n'était qu'une fidelle copie de la sienne. Le cap.t *Curry* en fut si bien convaincu, qu'il n'hésita pas de lui donner par écrit la déclaration suivante :

(*) Le droit d'auteur de ces tables (*Copy-Right*) pour les mettre sous la sauvegarde des lois, a été enregistré dans les Records du district de la Caroline méridionale, selon un acte du congrès des États-unis, pour l'encouragement des sciences et arts, pour garantir aux auteurs la propriété de leurs productions. On voit par cet acte, auquel on en a ajouté un autre pour les gravures, que la piraterie de la contrefaction est proscrite et prohibée dans tous les États-unis de l'Amérique.

« *Cette table pour réduire les observations lunaires* » *a été publiée à* Bermude (*) *en* 1815 *à la réqui-* » *sition particulière, et sous la direction du capitaine* » Brookes *du vaisseau de la marine Royale le* Shan- » non, *à l'usage des jeunes aspirans à bord de sa* » *frégate. Cette méthode a été fortement approuvée et* » *recommandée par le capitaine lui-même, et par* » *tous les officiers sous ses ordres, comme la plus* » *complète et la plus expéditive pour réduire les dis-* » *tances lunaires.* » Guillaume Curry.

En 1818, il tomba entre les mains de M. *Elford* un ouvrage publié à Londres en 1816 par un M. *Jean Turner*, avec ce titre imposant: *Nouvelle méthode beaucoup plus courte que toutes celles publiées jusqu'à présent, pour faire des observations lunaires.* Quelle fut la surprise du capitaine *Elford*, d'y retrouver encore les tables qu'il avait publiées six ans auparavant! M. *Turner* n'y a ajouté autre chose, que d'avoir interpolé les distances de degré en degré que M. *Elford* avait données de dix en dix degrés. Voilà toutes les additions que

(*) Les îles *Bermudes*, aussi appelées îles *Sommers*, sont des îles de l'Amérique septentrionale à 200 lieues de la côte de la Caroline. Elles sont au-delà de 400, très-petites, la plupart inhabitées. Les anglais y sont établis depuis 1612. La plus grande est *Bermude*, la capitale, ou la résidence du gouverneur est *George-town* à 32° 22' de latit. septentr. et 46° 53' de long. occid. de l'île de Fer. L'approche de ces îles est très-dangereuse; on ne doit pas la risquer sans un bon lamaneur. Il n'y a que deux entrées, difficiles à franchir même pour des petits bâtimens. Lorsqu'on navigue dans leur proximité, il faut pour plus grande sûreté, toujours se tenir sur la latitude de 32° 8'. Ces insulaires sont de très-habiles constructeurs de vaisseaux, qui sont des fins voiliers, et très-durables, parce qu'ils sont bâtis en bois de cédre rouge. Ils sont sur-tout recherchés par les corsaires, et pour le commerce interlope.

M. *Turner* y a faites; c'est pourquoi M. *Mork*, lieutenant de vaisseau des États-unis signa le certificat suivant :

» *Je certifie que M.* Jacques Elford , *Professeur* » *de navigation m'a enseigné en septembre* 1812, *la* » *méthode abrégée de réduire les distances lunai-* » *res, d'après la première édition de ses tables, et* » *en examinant celles publiées par M.* Jean Turner » *à Londres en* 1816, *je trouve qu'elles sont à-peu-près* » *une copie sur une échelle plus étendue.*

» *Charleston, Carol. Mérid.* » Jacques Mork,
» *le* 28 *Juin* 1818. » *Lieut. de la marine des E.U.*

Quoi qu'il en soit, nous donnons à présent ici une copie exacte des tables de M. *Elford*, tirées de la seconde édition rapportée ci-dessus, et que le capitaine *Richard Soul* a bien voulu nous prêter, regrettant de ne pouvoir nous l'offrir, parce qu'il n'avait que ce seul exemplaire, indispensable pour lui, à son bord. Il nous a dit que cette édition était épuisée, et qu'elle était même rare en Amérique. Je pense qu'on en aura fait des nouvelles depuis; en attendant, les tables que nous publions ici, se répandront, nous l'espérons, parmi les navigateurs européens, et nous nous estimerions fort-heureux d'y avoir contribué. Nous allons d'abord donner les préceptes pour se servir de ces tables; nous les appliquerons ensuite à quelques exemples.

La table I.re renferme la première correction à appliquer aux distances *apparentes* observées. On y entre avec trois argumens : avec la distance apparente *en tête*, et avec les hauteurs *apparentes* de la lune, du soleil, ou des étoiles *de côté*. On y trouvera la correction de 10 en 10 degrés de distance. Pour avoir la partie proportionnelle pour les degrés intermédiaires, on cherchera dans la table II.e avec la différence entre les corrections de la table I.re, *en tête*, et avec les unités

de degrés *de côté*, la partie proportionnelle, qu'on ajoutera à la correction trouvée pour les dixaines de degrés, si elle va en augmentant, on la retranchera si la correction va en diminuant. La correction totale est toujours additive.

Exemple: soit une distance apparente de la lune à une étoile = 84° 37′ 5″, la hauteur apparente de la lune = 66° 10′, celle de l'étoile = 15° 25′. On cherche la première correction à appliquer à la distance apparente.

Dans la Table I.re on trouvera avec la petite hauteur de 15 degrés, et dans la colonne à côté sur la ligne de 56° à 70°, qui renferme la plus grande hauteur 66°, dans la colonne de 80° des distances, la correction 3′ 15″. Mais il y a encore la partie proportionnelle à prendre pour 4°, 6 de distance. La différence entre les corrections de 80 à 90 degrés de distance dans la table I.re est 15″; avec ces 15″ *en tête*, et les 4°, 6 de côté, on trouvera dans la table II.e la partie proportionnelle = 8″, et comme les corrections vont en augmentant, il faut l'ajouter; on aura donc pour la première correction + 3′ 15″ + 8″ = 3′ 23″, *toujours* à ajouter à la *distance apparente* observée, pour avoir en attendant ce que nous appelerons, *première distance corrigée.*

Pour avoir la *distance vraie*, on appliquera à la *distance corrigée*, deux corrections *A* et *B* qu'on trouvera par les formules trigonométriques suivantes:

I. Log. proportionnel de la correction *A* = Log. sin. de la distance corrigée + log. *C. A.* sin. de la hauteur du ☉ ou de l'* + Log. proport. de la parallaxe horizontale de la ☾ (*).

(*) Le *logarithme proportionnel* de la parallaxe de la lune se trouve tout calculé dans l'almanach nautique de Greenwich, pour midi et mi-

II. Log. proport. de la correction $B =$ log. tang. de la distance corrigée + log. *C. A.* sin. de la hauteur de la ☾ + log. proport. de la parallaxe horizontale de la ☾.

Prenez la différence entre ces deux corrections si *A* est plus grand que *B*, et retranchez-la de la *distance corrigée*, si elle est moindre que 90°; mais ajoutez la différence des corrections, si *B* est plus grand que *A*. Si la distance est plus grande que 90°, la somme de deux corrections *A* et *B* doit être retranchée de la *première distance corrigée*, pour avoir finalement la *distance vraie*.

Exemple I.er Le 3 septembre 1818 à 13h 55′ t. vr. à Greewich, la distance apparente du centre de la lune

---

nuit de tous les jours de l'année. Ces logarithmes devraient se trouver dans toutes les éphémérides destinées aux navigateurs. La *connaissance des tems*, publiée par un bureau des longitudes, ne les donne pas. Ces logarithmes ne sont proprement qu'une espèce de logarithmes *logistiques*, c'est-à-dire, l'excès du logarithme de 3 degrés réduits en secondes = 10800″, sur le log. d'un nombre de secondes donné. On trouve des tables de ces logarithmes dans tous les livres de navigation, anglais et américains. Elles sont aussi dans le *Guide des Navigateurs* de M. *l'Évêque*, mais on ne les trouve pas dans les traités de navigation de *Bezout*, *Rossel*, *Du Bourguet etc.*

Le *logarithme proportionnel* dans le second exemple a été pris dans l'almanach nautique de *Greenwich* pour l'an 1818, où pour le 17 août il est marqué pour minuit = 4899. On l'aurait également trouvé en retranchant le log. de la parallaxe horizontale de la lune 58′ 16″ réduite en secondes = 3496″, du log. du nombre 10800″.

On donne pour l'ordinaire à la fin des tables trigonométriques, des logarithmes appelés *logistiques*, qui sont l'excès du log. d'un degré en secondes = 3600″ sur le log. d'un nombre donné. On peut facilement les convertir en *log. proportionnels*, en y ajoutant le log. du nombre 3 = 0, 4772.

Les navigateurs anglais et américains font grand usage de ces logarithmes dans tous leurs calculs nautiques. Ils sont fort-commodes, et on devrait en rendre l'usage plus général.

Les *log. logistiques* ne vont communément qu'à un degré, ou un degré et demi, les *log. proportionnels* sont portés jusqu'à 3 degrés.

à l'étoile du cœur de Scorpion (*Antares*) a été observée = 84° 37′ 5″. La hauteur apparente du centre de la lune a été trouvée en même tems = 66° 10′, celle de l'étoile = 15° 25′. On demande la distance vraie.

Nous avons trouvé plus haut pour ce même exemple, et avec les mêmes données, la première correction dans la table I.re *d'Elford* = + 3′ 23″, par conséquent nous aurons la *première distance corrigée* = 84° 37′ 5″ + + 3′ 23″ = 84° 40′ 28″.

Calcul des corrections *A* et *B*.

		Corr. *A*	Corr. *B*
Distance corrigée . . . =	84° 40′ 28″	log. sin. 9,9981	l. tang. 11. 0299
Haut.r app.e de l'étoile =	15 25 0	log. cosec. 10, 5754	
Haut.r app.e de la lune =	66 10 0	. . . .	l. cosec. 10. 0387
Log. proport. pris dans le N. Alm.		5066	 5066
Log. proport. de la correction A		1,0801	*B*. . . 1, 5752

Correction *A* = 14′ 58″
——— *B* = 4 47
A — *B* = — 10′ 11″
Première distance corrigée . . . . 84° 40 28
Distance vraie . . . 84 30 17

C'est exactement comme l'a trouvé M. *Bowditch* dans son traité de navigation précité, troisième édition, où cet exemple se trouve, page 155, calculé d'après sa méthode.

Exemple II.e Le 17 août 1818 à 11h 54′ 4″ t. vr. de Greenwich, la distance apparente du centre de la lune à une étoile a été trouvé = 100° 27′ 34″. La hauteur apparente de l'étoile = 43° 48′. Celle du centre de la lune = 31° 58′. On cherche la distance vraie.

Avec les deux hauteurs 32° et 44°, on trouvera dans la table I.re *d'Elford* dans la colonne de la distance 100, la correction 2′ 19″. La différence des corrections pour 10° de distance est + 29″, avec cette différence,

et les 28 minutes ou le demi-degré qui reste sur la distance au-delà de 100°, on trouvera la partie proportionnelle dans la table II = + 1", par conséquent la première correction sera : 2' 19" + 1" = 2' 20", et la première *distance corrigée* = 100° 27' 34" + 2' 20" = 100° 29' 54".

Calcul des corrections *A* et *B*.

		Correct. *A*	Corr. *B*
Dist. corrigée	= 100° 29' 54"	log. sin. 9, 9926...	log. tang. 10, 7320
Haut. app.^e de l'* =	43 48 0	log. cosec. 10, 1598	
Haut. app. de la ☾=	31 58 0	....	log. cosec. 10, 2762
Log. proport. du Naut. Almanac	....	4899	 4899
Log. proport. de la correct. *A*	....	0, 6423	...*B* 1, 4981

Correction *A* = 41' 1"

B = 5 43

A + *B* = − 46' 44"

Première distance corrigée .... 100° 29 54

Distance vraie..... 99° 43' 10"

C'est précisément comme l'a trouvée *Noric* dans son Traité de Navigation publié à Londres, selon une méthode rigoureuse.

Exemple IIIe Le 6 septembre 1818 à 0^h 4' 31" t. vr. à Greenwich. La *distance apparente* du soleil à la lune a été observée = 72° 47' 56". La haut. app.^te du centre du ☉ = 31° 10'. Celle du centre de la lune = 46° 55'. Quelle est la *distance vraie* de ces deux astres ?

Avec les hauteurs 31° et 46°, et la distance 72°, 8, la table Ire donne la correction + 1' 34", par conséquent, la *distance corrigée* sera = 72° 49' 30". Donc :

		Corr. *A*.	Corr. *B*.
Log. sin. dist. corr. . .	72° 49′ 30″.	9, 9802 . . .	log. tang. 10, 5097
Log. cosec. haut. ☉.	31 10 0	10, 2861	
Log. cosec. haut. ☾ . .	46 55 0		10, 1365
Part. propor. pour la parallaxe		0, 4850	0, 4850
Log. proport. de la corr. *A* . . . . =		0, 7513	*B* = 1, 1312

Correction *A* = 31′ 55″
——— *B* = 13 18

A — *B* = — 18 37
Distance corrigée . . . 72° 49 30

Distance vraie . . . . . 72° 30′ 53″

Exactement comme dans *Noric.*

Dans plusieurs exemples que nous avons calculés d'après cette méthode, l'erreur n'est jamais allée au-delà de 10 à 15 secondes sur les distances vraies calculées trigonométriquement, précision plus que suffisante pour les besoins de la navigation; vouloir prétendre au-delà n'est qu'une exactitude imaginaire, car en calculant ces distances, par différentes méthodes même rigoureuses, on trouvera encore de ces différences; par exemple, dans la préface des tables des logarithmes de *Callet*, tableau page 118 (tirage 1814) on trouvera une distance vraie du soleil à la lune, calculée d'après la formule de *Borda* = 108° 42′ 32″. Dans la *Connaissance des tems* pour l'an XIV, de la ci-devant république française, on trouvera pages 325, 326, 329, cette même distance calculée par d'autres méthodes = 108° 42′ 44,″ 2, la différence est aussi de 12 secondes. La prétention à une plus grande justesse n'est qu'une pédanterie rachetée par une perte de tems, qu'on pourrait mieux employer à calculer un plus grand nombre d'observations, dont le milieu approchera plus de la vérité, qu'une ou deux distances calculées rigoureusement, et longuement. *Le mieux est souvent l'ennemi du bien.*

Cependant en faisant usage de la méthode du capitaine *Elford*, il est absolument nécessaire d'y avoir égard à quelques circonstances, dans lesquelles elle peut induire en de grandes erreurs. Premièrement, il faut faire attention (ce qui cependant est commun à toutes les méthodes) de ne jamais prendre des distances lunaires, lorsque les astres sont trop près de l'horizon. Les réfractions y sont très-incertaines, et sujètes à de grandes irrégularités à raison de l'état et de la température de l'atmosphère. Un changement de 10 degrés du thermomètre peut produire une variation de 3' 45" sur la réfraction horizontale, qui produirait à son tour une erreur de deux degrés sur la longitude, observée dans une telle circonstance. Les réfractions à des hauteurs de 8 à 10 degrés, peuvent encore subir des changemens d'une minute dans la réfraction, ce qui porterait toujours une erreur d'un demi-degré sur la longitude.

Il faut en second lieu éviter d'observer des petites distances lunaires. Quoique leurs réductions soient en général beaucoup moindres, les termes négligés dans ces genres de calcul deviennent alors considérables. Les meilleures distances à prendre sont entre 50 et 100 degrés.

Voilà cependant un cas désespéré! Une petite distance lunaire de 43° 35' 42", avec des petites hauteurs; de l'étoile = 11° 17'. De la lune = 9° 38'. La parallaxe horizontale de la lune = 54' 42". Malgré cela la méthode du cap.t *Elford* n'est en défaut que de 27 secondes.

Dist. app. * ☾ = 43° 35′ 42″
Haut. app. *. = 11 17 0
— — ☾ = 9 38 0
Correc. par Tab. I. + 1. 43

Dist. corrigée . . . 43° 37′ 25″.

Log. sin. dist. corrig. . . .	9. 8388	Log. tang. dist. corr. . . . . =	9. 9791
Log. cosec. haut. *	0. 7085	Log. cosec. haut. ☾ . . . . . =	0 7764
Log. proport. parall. . . .	0. 5173	. . . .	0 5173
Log. prop. corr. *A*	1. 0646	Corr. *B*.	1. 2728

Correct. *A* = 15′ 31
—— *B* = 9 36

A — *B* = — 5 55
Distance corrigée. 43° 37 25

Distance vraie. 43° 31′ 30″
Calculée rigoureusement. 43 31 3 (*)

Différence. 27″

Les réfractions variables, la figure sphéroïdique de la terre, les erreurs des tables lunaires, celles de l'observation, souvent inévitables, sont en général des plus grandes sources d'erreurs pour les longitudes, que les méthodes de calcul approximatives dans lesquelles on aura négligé de petites corrections. C'est toujours l'immense nombre d'observations, qu'on prendra à toutes les heures du jour, qui feront meilleure compensation d'erreurs qu'un petit nombre de résultats calculés laborieusement avec grande rigueur.

Nous reviendrons une autre fois à cet objet, en attendant, ce que nous en avons dit réveillera peut-être l'attention de ceux qui pourront mieux que nous y exercer leurs réflexions.

(*) Cet exemple se trouve rigoureusement calculé, selon la méthode du D.r *Maskelyne*, dans l'*Appendix* de la seconde édition des *Requisite Tables*. (London 1781) page 57.

TABLE I.re du Cap.ne *Elford*, pour la première correction des Distances apparentes.

Haut.r app.te des Astres.		Degrés des Distances apparentes.										
La plus petite.	La plus grande.	20.°	30.°	40.°	50.°	60.°	70.°	80.°	90.°	100.°	110.°	120.°
De 5° à 7°	De 7° à 9°	0' 20"	0' 20"	0' 46"	0' 56"	1' 06"	1' 18"	1' 34"	1' 52"	2' 14"	2' 45"	3' 10"
	— 10 à 13	0 56	1 17	1 18	1 25	1 28	1 40	1 55	2 13	2 34	2 57	3 35
	— 14 à 17	1 30	2 10	2 00	2 00	2 00	2 10	2 22	2 40	3 02	3 30	3 58
	— 18 à 21	2 20	3 10	2 46	2 38	2 34	2 40	2 52	3 06	3 21	4 00	4 34
	— 22 à 25	3 00	4 12	3 50	3 17	3 16	3 15	2 23	3 38	4 03	4 20	5 08
	— 26 à 28	3 40	4 45	4 20	3 40	3 37	3 40	3 49	4 05	4 28	5 05	5 38
	— 29 à 32	.....	5 45	5 00	4 20	4 10	4 14	4 19	4 35	4 55	5 30	6 10
	— 33 à 40	.....	6 50	6 00	4 50	4 54	4 52	4 56	5 11	5 56	6 12	7 00
De 7° à 10°	De 10° à 20°	1 00	1 30	1 40	1 50	1 25	1 36	1 50	2 06	2 30	2 58	3 32
	— 21 à 25	1 35	2 45	2 15	2 30	2 09	2 18	2 30	2 48	3 10	3 40	4 17
	— 26 à 33	2 10	3 30	3 10	2 50	2 46	2 56	3 05	3 22	3 45	4 13	4 55
	— 34 à 44	.....	3 50	4 00	3 48	3 42	3 45	3 50	4 10	4 36	5 06	5 50
	— 45 à 70	.....	.....	4 05	5 40	5 15	5 00	5 03	5 16	5 50	6 22	6 40
De 10° à 14°	De 14° à 18°	0 35	0 36	0 48	0 59	1 08	1 22	1 36	1 55	2 16	2 45	3 18
	— 19 à 23	0 45	1 03	1 06	1 16	1 24	1 36	1 51	2 08	2 31	3 00	3 35
	— 24 à 28	1 10	1 34	1 33	1 37	1 44	1 53	2 06	2 27	2 47	3 16	3 53
	— 29 à 35	1 45	2 15	2 05	2 04	2 06	2 15	2 29	2 46	3 07	3 36	4 15
	— 36 à 45	.....	3 10	2 48	2 40	2 43	2 47	2 55	3 14	3 36	4 10	4 46
	— 46 à 60	.....	.....	3 40	3 28	3 22	3 25	3 34	3 50	4 14	4 48	5 25
	— 61 à 90	.....	.....	.....	3 40	4 02	4 04	4 16	4 35	5 00	....	.....

TABLE I.re du Cap.t *Elford*; pour la première correction des Distances apparentes.

Haut.r app.te des Astres. La plus petite.	La plus grande.	20.°	30.°	40.°	50.°	60.°	70.°	80.°	90.°	100.°	110.°	120.°
De 14° à 19°	De 18° à 25°	0' 35"	0' 40"	0' 47"	1' 01"	1' 12"	1' 25"	1' 41"	1' 56"	2' 20"	2' 46"	3' 20"
	— 26 à 35	0 45	1 07	1 13	1 22	1 30	1 44	1 54	2 13	2 35	3 00	3 39
	— 36 à 44	1 05	1 45	1 45	1 47	1 51	2 06	2 18	2 34	2 55	3 25	4 02
	— 45 à 55	.....	2 20	2 10	2 17	2 13	2 26	2 40	2 59	3 19	3 46	4 25
	— 56 à 70	.....	.....	3 00	2 45	2 42	3 00	3 15	3 30	3 50	.....	.....
	— 70 à 90	.....	.....	.....	3 00	3 06	3 13	3 25	3 39	.....	.....	.....
De 19° à 23°	De 20° à 29°	0 22	0 34	0 43	0 56	1 06	1 20	1 37	1 55	2 16	2 42	3 17
	— 30 à 39	0 50	0 54	1 02	1 12	1 20	1 33	1 48	2 06	2 28	2 56	3 31
	— 40 à 50	1 00	1 25	1 25	1 30	1 38	1 49	2 04	2 21	2 45	3 10	3 47
	— 50 à 59	.....	1 50	1 44	1 48	1 54	2 04	2 17	2 36	2 57	3 20	.....
	— 60 à 90	.....	.....	2 15	2 20	2 22	2 26	2 36	2 57	3 16	.....	.....
De 23° à 27°	De 25° à 35°	0 24	0 34	0 46	0 57	1 08	1 22	1 37	1 55	2 17	2 44	3 18
	— 36 à 45	0 48	0 52	0 59	1 09	1 18	1 31	1 46	2 04	2 26	2 53	3 28
	— 46 à 55	1 05	1 10	1 14	1 22	1 30	1 42	1 56	2 14	2 36	3 06	3 42
	— 56 à 65	.....	1 22	1 27	1 35	1 40	1 52	2 06	2 24	2 46	.....	.....
	— 66 à 75	.....	.....	1 38	1 46	1 49	2 00	2 14	2 33	.....	.....	.....
	— 76 à 90	.....	.....	.....	.....	1 56	2 06	2 20	.....	.....	.....	.....

TABLE I.re du Cap.t *Elford*, pour la première correction des Distances apparentes.

Haut.r app.te des Astres.		Degrés des distances apparentes.										
La plus petite.	La plus grande.	20.°	30.°	40.°	50.°	60.°	70.°	80.°	90.°	100.°	110.°	120.°
De 28° à 33°	De 29° à 34°	0' 20"	0' 32"	0' 41"	0' 55"	1' 06"	1' 20"	1' 35"	1' 54"	2' 16"	2' 33"	3' 18"
	— 35 à 45	0 30	0 38	0 47	1 00	1 10	1 24	1 40	1 57	2 19	2 48	.....
	— 46 à 55	0 48	0 50	0 56	1 08	1 18	1 31	1 46	2 04	2 26	.....	.....
	— 56 à 75	.....	1 05	1 08	1 23	1 27	1 39	1 53	2 11	.....	.....	.....
	— 76 a 90	.....	.....	1 20	1 29	1 38	1 50	2 03	.....	.....	.....	.....
De 33° à 37°	De 34° à 45°	0 25	0 30	0 43	0 57	1 06	1 21	1 37	1 55	2 17	2 41	3 18
	— 45 à 55	0 30	0 40	0 50	1 02	1 12	1 25	1 40	1 59	2 21	2 43	.....
	— 55 à 65	0 33	0 46	0 58	1 08	1 16	1 31	1 46	2 04	2 26	.....	.....
	— 65 à 75	.....	.....	1 02	1 14	1 22	1 35	1 50	2 08	.....	.....	.....
	— 75 à 90	.....	.....	.....	1 18	1 26	1 38	1 53	.....	.....	.....	.....
De 37° à 50°	De 40° à 50°	0 25	0 30	0 42	0 56	1 05	1 21	1 36	1 55	2 16	2 35	.....
	— 50 à 60	0 35	0 35	0 45	0 59	1 08	1 24	1 39	1 57	2 19	.....	.....
	— 60 à 90	0 45	0 46	0 53	1 06	1 15	1 30	1 43	.....	.....	.....	.....
De 50° à 90°	De 56 à 90	0 20	0 30	0 41	0 53	1 06	1 18	1 34	.....	.....	.....	.....

Table II du Cap.ne *Elford*, des parties proportionnelles pour les unités des degrés des distances.

Unités de Degrés.	2"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"
	Différences en secondes pour 10 degrés de distances de la Table I.																			
1°	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
2	0	0	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8
3	0	1	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	10	10	10	11	12
4	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23	24
7	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	22	24	25	27	28
8	1	3	5	6	8	10	11	13	14	16	18	19	21	22	24	26	27	29	30	32
9	1	4	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22	23	25	27	29	31	32	34	36

Continuation de la Table II pour les parties proportionnelles.

Unités de Degrés	42"	44"	46"	48"	50"	52"	54"	56"	58"	60"	62"	64"	66"	68"	70"	72"	74"	76"	78"	80"
	Différences en secondes pour 10 degrés de distances de la Table I.																			
1	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8
2	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	15	15	16	16
3	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24
4	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	28	29	30	31	32
5	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
6	25	26	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48
7	29	31	32	34	35	36	37	39	41	42	43	45	46	48	49	50	52	53	55	56
8	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	50	51	53	54	56	58	59	61	62	64
9	38	40	42	43	45	47	49	50	52	54	56	58	59	61	63	65	67	68	70	72

LETTRE XV.

De M. le Commandeur de Krusenstern.

Asce (en Estonie) le 28 Novembre 1821.

J'ai l'honneur de vous envoyer l'extrait d'une lettre que je viens de recevoir de S.t-Pétersbourg de notre Conseiller d'État, M. de *Schubert*. Comme le contenu concerne un article de votre *Correspondance astronomique*, et comme d'ailleurs le sujet intéresse les astronomes tout comme les navigateurs auxquels cette *Correspondance* est consacrée, j'ai pensé que cette communication vous ferait plaisir, et que peut-être vous en ferez quelque usage.

M. de *Schubert*, membre du comité scientifique de l'Amirauté, établissement formé par l'amiral *Chichagoff* à qui la marine russe doit plusieurs belles et utiles institutions fondées par lui pendant son administration de 1801 à 1809, a donné plusieurs mémoires dans ce comité qui, comme tout ce qui sort de la plume de ce savant profond, porte le sceau de la sagacité et de la perfection. Son dernier mémoire traite le fameux problème de *Douwes* si infiniment important pour la navigation. Sa lettre ci-jointe contient des remarques sur la solution de ce problème, donnée par le capitaine *Du-Bourguet*, que vous avez publiée dans le cahier du mois de mars 1820 (*), vous en ferez l'usage que vous jugerez à propos.

(*) Vol. IV, page 242.

Vous n'ignorez peut-être pas, Monsieur le Baron, que S. M. notre très-gracieux Empereur a permis à l'Amiral *Greig*, commandeur en chef de notre marine dans la mer noire, d'établir un observatoire à *Nicolaeff*, pour lequel M. de *Schubert* a engagé M. *Knorre*, élève de l'astronome *Struve* à Dorpart (*).

L'amiral *Greig*, fils de l'amiral si célèbre dans les fastes de la marine russe, est, sans contredit, un des plus savans officiers de notre marine, et peut-être de l'Europe (1). Que ne peut-on espérer d'un tel chef, animé de l'amour le plus pur pour les sciences, qu'il connait à fond, et qu'il cultive avec passion, et qui à ces belles qualités réunit encore celles de savoir gagner les cœurs de ses subalternes, de savoir les électriser, leur inspirer l'enthousiasme pour leur métier, et le désir, ou, pour mieux dire, la soif de l'instruction. La marine de la mer noire se ressentira bien-tôt de cette influence bienfaisante, si favorable à son avancement et à sa perfection.

L'amiral *Greig* a lui-même une belle collection des meilleurs instrumens d'astronomie et de navigation. C'est en attendant ceux commandés pour l'observatoire, que l'amiral a permis à M. *Knorre* de se servir des siens. Il a déjà observé le 23 juillet l'occultation des *pléïades* par un ciel superbe. Toutes les observations seront imprimées et publiées.

M. l'amiral *Greig* m'écrit que M. *Knorre* est dans ce moment sur-tout occupé à instruire et à exercer les jeunes officiers et les pilotes dans les observations et calculs nautiques. L'amiral a fait venir à cet effet de

(*) Nous avons déjà fait mention de cet établissement de la plus grande utilité, dans le cahier du mois de juin 1820. Vol. IV, p. 624.

l'Angleterre une quantité de sextans et de boussoles. Il a trois chronomètres, l'un de *Hardy*, un autre de *Pennington* de Londres; il en attend à toute heure un troisième de *Jürgenson* de Copenhague. Vous avez, sans doute, entendu parler de cet habile artiste danois (2). Le roi de Dannemark, soit pour l'encourager, soit pour mieux faire connaître ces précieuses machines en Europe, lui en fait construire une tous les ans, dont S. M. fait ensuite présent à ceux qui savent les apprécier et en faire un bon usage. Feu le général *Mudge*, connu par ses grands travaux géodésiques en Angleterre, en a reçu le premier (3). Le second m'a été régalé par S. M. (4). Je saisis cet à-propos pour vous en parler avec quelques détails qui pourront vous intéresser. Je vous envoie par conséquent l'extrait d'une lettre de M. de *Schubert*, qui a eu la bonté d'observer la marche de ce chronomètre pendant quelque tems. J'y ajoute l'extrait d'une autre lettre de M. *Schumacher*, qui pendant long-tems avait examiné et porté ce chronomètre dans son gousset. Je vous mande aussi la copie d'une lettre de l'artiste même, qui avait accompagné l'envoi de la montre. Vous trouverez assurément dans ces lettres des choses dignes de votre attention, et peut-être aussi de celle du public. Quoique, à la vérité, je ne sois pas autorisé de rendre publique la lettre de M. *Jürgenson*, je suis cependant persuadé, qu'il ne le prendra pas en mauvaise part, mais qu'au contraire il sera très-flatté, si vous voudrez faire mention de ses travaux dans votre *Correspondance astronomique*.

La traduction française du voyage de M. de *Kotzebue* a paru (5); mais je ne l'ai pas encore vue. L'éditeur aurait bien pu avoir l'attention d'en envoyer un exemplaire à l'auteur, qui ne l'a pas reçu non plus. A ce que j'ai appris, cette traduction fourmille de fautes d'impression. L'instruction y manque totalement, ce qui

précisément est la pièce la plus importante et la plus précieuse dans un voyage de découverte.

Je prends là liberté de vous envoyer une traduction d'un mémoire espagnol de *Don Dionis Galiano*, faite à S.[t]-Pétersbourg par un jeune homme de talent, qui a aussi traduit des mémoires de *Don Joseph Espinosa*, lesquels, autant que je puis en juger, sont très-bien traduits. Si vous accueillez cet essai avec indulgence, le traducteur prendra le courage de vous envoyer encore d'autres choses etc. (6).

Notes.

(1) La famille *Greig* est d'origine anglaise. Le père de l'amiral actuel, quoique mort dans le commandement en chef de la marine impériale russe, a toujours été considéré et conservé dans son rang d'officier dans la marine royale britannique. Son fils, le commandant en chef actuel de la marine impériale dans la mer noire, est non-seulement un officier savant et vaillant, mais il est aussi d'un grand et noble caractère, dont il a donné maintes preuves dans l'occasion. En 1800 il fut exilé en Sibérie, par l'Empereur Paul; et pourquoi ? Pour avoir donné sa démission, et résigné le commandement d'un vaisseau de ligne, à cause de ce qu'on détenait tyranniquement et contre tous les droits, plusieurs vaisseaux et marins anglais.

(2) Nous avons déjà eu plusieurs fois occasion de faire mention honorable de cet habile artiste dans cette *Correspondance* (*), et de rendre la justice due à ses grands talents généralement reconnus, et toujours de plus en plus avérés, à mesure que ses machines d'une rare perfection se répandent parmi les vrais connaisseurs, et les justes appréciateurs. La mesure adoptée par le roi de Dannemark pour exciter l'industrie, ne saurait être combinée avec plus de sagesse. S. M. encourage le talent pour récompenser le mérite avec son produit. C'est un grand art que celui de savoir appliquer des bons ressorts à la machine d'un État.

(3) Il est digne de remarque que la première montre marine donnée par le roi ait été précisément présentée au fils du célèbre horloger qui le plus avait contribué à la perfection de ces machines admirables, par l'invention de son *échappement libre*, et par l'application de la compensation métallique sur le balancier; car il faut savoir que *Thomas Mudge* s'était déjà occupé de montres marines à l'époque

(*) Vol. I, page 512, 590. Vol. III, page 169.

que *Harrison* visait au prix fondé par le parlement, et qu'il a remporté d'emblée, puisqu'il n'avait point de concurrent; *Mudge* aurait cependant pu le lui disputer, au moins le partager, ce qu'il ne fit pas, par noblesse de caractère. Des personnes qui savaient fort-bien que *Mudge* avait inventé des montres marines sur d'excellens principes avant que *Harrison* eût le prix, lui ayant demandé pourquoi il ne s'était pas mis sur les rangs, il leur répondit: qu'il estimait *Harrison* comme un homme de grand talent et d'un respectable caractère; qu'après avoir employé et consumé à-peu-près toute sa vie à la recherche laborieuse et pénible d'un objet pour lequel son génie l'avait si éminemment qualifié, il n'avait jamais pu se résoudre à faire la moindre démarche, qui aurait fait de la peine à *Harrison*, et qui aurait pu le frustrer d'une récompense qu'il avait si bien méritée. Nous avons personnellement et beaucoup connu ce génie supérieur, et ce qui plus est, ce galant-homme, pendant notre séjour en Angleterre, envers lequel feu l'astronome royal à Greenwich avait à se reprocher, je ne dirai pas, des injustices, mais des partialités, qui probablement avaient été surprises à sa religion, car le docteur *Maskelyne* était de même galant-homme dans toute la force du terme, incapable de toute subornation coupable, mais il était facile en préventions opiniâtres, ce qui provenait de son caractère loyal mais inflexible, tant-soit-peu bizarre et bourru. Le comte de *Brühl*, Envoyé de la Cour de Saxe auprès de S. M. Britannique, grand connaisseur de la haute horlogerie, et grand promoteur de la chronométrie, protégeait de toutes ses forces *Thomas Mudge* contre les injustices de ses ennemis. A force de publier des registres et des documens authentiques sur la marche de ses montres, il parvint enfin en 1793 à lui faire adjuger un prix: ce qui nous a fait dire dans quelques lignes biographiques que nous avons consacrées à la mémoire du Comte, et que nous avons insérées dans le cahier du mois d'août 1799 (*) de nos *Éphémérides géographiques univer-*

(*) Nous avons donné dans ce même cahier, le portrait gravé très-ressemblant du Comte; nous avons aussi parlé de lui dans le cours

selles publiées à Gotha (Vol. IV, page 185.) « *Sans un* » *Comte* Brühl Thomas Mudge *opprimé*, *aurait succombé.* » *Sans un Comte* Brühl *il n'y aurait jamais eu de* Josiah » Emery! »

Thomas Mudge a été le premier artiste qui ait écrit sur les vrais principes de son art, difficile et délicat, avec science, avec méthode et avec génie; ces théories étaient peu connues, peu cultivées et encore moins perfectionnées dans son tems. Il est encore digne de remarque, que parmi ses montres marines il n'y en avait eu que deux qui avaient été vendues dans l'étranger, et c'était précisément le roi de Dannemark qui les fit venir pour sa marine. Elles avaient été achetées de son fils *Thomas Mudge* (frère du général d'artillerie *Guillaume Mudge*), qui, après la mort de son père, avait continué la fabrication des montres marines. Ce fils, qui s'appelait aussi *Thomas* comme le père, n'était pas horloger de profession, mais homme de loi. Il quitta cet état pour s'adonner entièrement à la manufacture de ces montres, qu'il fit exécuter sur les principes de son père, par les plus habiles ouvriers de Londres. Il a publié en 1799, après la mort de son père, la description de ces montres dans un volume in-4.° de 327 pages, avec 9 planches gravées, qui montrent en détail tous les mouvemens, et toutes les pièces dont ces machines précieuses sont composées. Le titre de cet onvrage est « *A description, with plates, of the Timekeeper invented by the late M. Thomas Mudge; to which is prefixed a narrative by Thomas Mudge his son, of measures taken to give effect tö the invention since the reward bestowed upon it by the House of Commons in the Year* 1793; *a republication of a Tract by the late M. Mudge on the improvement of Time-Keepers; and a series of letters written by him to his Excellency Count Bruhl between the Years* 1773 *and* 1787. *With an highly finished engraving, by* Schiavonetti *of M. Mudge, from a Portrait by Dance.* Payne, Cadell *and* Davies, *Rivingtons*, Dilly *and* Ricardson

---

de la *Correspondance* présente, car lorsqu'on écrit sur la *Chronomètrie*, le nom du Comte *Brühl* se présente toujours au bout de la plume.

With nine illustrative plattes. Price 1 *L.* 1.s *Large Paper.* 2 *L.* 2.s »

Nous avions l'intention dans le tems de traduire cet ouvrage en allemand, espérant que le génie et le talent naturel des allemands pour les mécaniques y trouveraient instruction, matière et motifs de s'adonner à une branche d'industrie qu'on ne pourrait assez répandre et encourager pour le bien de la navigation; car plus il y aura des artistes qui s'y appliqueront, plus ces machines seront perfectionnées et simplifiées. On pourra en construire à des prix plus modiques, ce qui les mettra à portée des moyens d'un plus grand nombre de navigateurs. Mais nous n'avons pu trouver d'éditeur qui voulût se charger de l'entreprise, à cause du grand nombre de planches à graver, mais sur-tout à cause du peu de débit que cet ouvrage coûteux aurait eu, dans la petite classe de lecteurs peu opulents, à laquelle il est destiné. En attendant une *histoire de la Chronométrie*, qui nous manque encore, elle serait aussi intéressante qu'instructive. Nous avons quelques matériaux rassemblés sur ce sujet; nous en donnerons des fragmens à l'occasion.

Les grandes opérations trigonométriques entreprises en Angleterre en 1784 par le général *Roy*, furent continuées après sa mort, arrivée en 1790, par le lieutenant-colonel *Edouard Williams*, et le capitaine *Guillaume Mudge*, de l'artillerie royale. M. *Mudge* en eut ensuite la direction jusqu'en 1820, où il est mort comme général-major d'artillerie. Tous ces travaux géodésiques et topographiques ont été faits par ordre et sous la direction générale du grand-maître de l'Artillerie (*Master general of the Ordnance*); grande et importante charge en Angleterre, dont le duc de *Wellington* est revêtu dans ce moment, en faveur duquel Lord *Mulgrave* l'avait résignée. Le duc de *Richemond* était son prédécesseur; et c'est à lui qu'on doit la première entreprise de ces beaux travaux sans égal.

Un troisième frère *Zacharie Mudge*, sert dans la marine royale, dans laquelle il s'est singulièrement distingué par le grand nombre de prises qu'il avait faites sur l'ennemi en capturant des vaisseaux français, espagnols et hollandais. Cependant le 22 juillet 1805 il eut le malheur d'être pris lui-même par une escadre française de quatre vaisseaux, commandée

par le cap. *Bourdin*. Il s'est battu si vaillamment sur la frégate *la Blanche* (prise française), que criblée de coups elle coula bas. Le cap. *Mudge* fut conduit prisonnier en France sur la frégate *la Topase*. En 1814 il montait le vaisseau *Vaillant*. Nous avons depuis perdu de vue ce brave officier.

(4) Nous le savions depuis long-tems que M. de *Krusenstern* avait reçu ce témoignage flatteur de la munificence d'un Souverain qui sait si bien apprécier les talens et récompenser le mérite. Le correspondant qui nous l'avait marqué, y avait ajouté la circonstance (qui rehausse encore ce don royal) que la boîte extérieure de ce chronomètre portait cette inscription gravée en allemand :

Fréderic VI au Commandeur de Krusenstern.

Ce même correspondant nous a fait connaître une autre particularité, peu connue, et que nous ne pouvons pas nous retenir de ne pas la communiquer ici à nos lecteurs, parce qu'elle est aussi honorable pour M. de *Krusenstern*, qu'elle est glorieuse pour la mémoire de l'auguste Souveraine, qui sait reconnaître, ou, pour mieux dire, caresser le mérite avec autant de grace que de délicatesse. On ne lira donc pas, sans un sentiment fort-agréable, la belle lettre que S. M. l'Impératrice douairière de Russie a écrite à M. de *Krusenstern*, après que cet intrépide navigateur avait eu l'honneur de lui présenter un exemplaire de son voyage autour du monde. M. de *Krusenstern* nous pardonnera (nous l'espérons avec confiance) ce larcin fait à l'amitié, et cette indiscrétion échappée à un double enthousiasme.

» *Monsieur de Krusenstern! Vous avez pu tout récemment* » *vous apercevoir vous-même de l'intérêt avec lequel je* » *m'occupe de votre bel ouvrage, du prix que j'y attache,* » *et de la justice que je sais rendre à son auteur. Depuis* » *long-tems j'ai désiré vous offrir un témoignage de ces* » *sentimens ; et persuadée, comme je le suis, que vous saurez* » *apprécier mes intentions, j'ai cru qu'un ouvrage de ma* » *main serait ce qui vous ferait le plus de plaisir, et un* » *plaisir analogue à celui que me donne la possession du* » *vôtre. C'est sous ce rapport que je vous prie d'accepter* » *la médaille ci-jointe, que j'ai gravée pour le couronne-* » *ment de feu Sa Majesté l'Empereur, mon bien cher époux*

» *et de regarder comme un témoignage de l'estime distin-*
» *guée et de la bienveillance avec lesquelles je suis*

Votre affectionnée, MARIE.

Pawlofsk ce 28 *juillet* 1813.

Tout le monde sait à quel point l'Impératrice, mère de l'Empereur actuellement régnant, aime, connait et cultive les beaux-arts, et sur-tout à quel degré de perfection S. M. exerce Elle-même l'art si difficile de graver sur l'acier et sur de pierres fines.

(5) Nous n'avons reçu non plus la traduction française de cet intéressant voyage, quoique l'envoi nous avait été annoncé, et que nous en ayons parlé dans notre *Correspondance* Vol. II, page 276, Vol. IV, page 343. M. *Verneur* à qui rien n'échappe de ce qui est nouveau, et qui peut intéresser la géographie, a donné depuis long-tems des extraits fort-intéressans de l'original allemand de ce voyage, fait aux frais et sous les auspices de ce grand protecteur et promoteur des sciences, le grand chancelier de l'Empire russe, comte de *Romanzow*. Voyez le *Journal des voyages* etc. de M. *Verneur*, qui marche toujours avec rapidité, variété et fécondité. Tom. I, p. 89; Tom. II, p. 118, 166; Tom. XII, p. 161, 339.

(6) Tout ce qui vient du chef d'escadre *Don Josef Espinosa y Tello* doit être bon. Nous le savons par plusieurs de ses excellens mémoires qui ont été publiés dans les *Memorias sobre las observaciones astronomicas, hecas por los navegantes españoles en distintos lugares del globo* etc. qui ont paru en 1809 à Madrid en 2 vol. in-4.to au bureau hydrographique, et que le capitaine de vaisseau *Don Philippe Bauzà*, directeur actuel de ce bureau, a eu la bonté de nous envoyer, avec beaucoup de notes marginales écrites de sa main. Nous recevrons par conséquent avec reconnaissance, et nous publierons avec plaisir tout ce que l'habile et intelligent traducteur des ouvrages faits à Madrid, voudra bien envoyer de S.t-Pétersbourg. Les distances des lieux, les différences des langues et des nations n'empêchent pas la propagation des lumières; notre but est d'y contribuer, et de tâcher de notre mieux à faire avancer les connaissances utiles en général, et celles des sciences astronomiques, géographiques et hydrographiques en particulier.

LETTRE XVI.

De M. le Conseiller d'État DE SCHUBERT,
à M. le Commandeur de KRUSENSTERN.

S.t Pétersbourg le 15 Décemb. 1821.

J'ai reçu, il y a peu de jours, le cahier du mois de mars 1820 de la *Correspondance astronomique* du Baron de *Zach*, et je l'ai de-suite parcouru avec cet intérêt que . . . . (*).

La lettre du capitaine *Du-Bourguet* dans ce cahier m'a beaucoup intéressé. Vous devinez bien pourquoi, si vous vous rappelez, mon digne ami, que dans votre dernière visite à S.t-Pétersbourg nous avons beaucoup causé ensemble sur le problème de *Douwes*, et que précisément dans ce moment on imprime un mémoire de moi sur ce sujet dans le *Janucku* (**).

Comme je sais que vous êtes en relation avec le doyen des astronomes vivans, je vous envoie ici quelques re-

(*) Infiniment sensible à tant de choses obligeantes que M. le Conseiller d'État veut bien nous témoigner, nous ne pouvons pas supprimer ici l'aveu qu'une approbation aussi compétente et aussi flatteuse que la sienne, ne soit un puissant encouragement, et un motif de plus pour nous à poursuivre imperturbablement la marche et le plan que nous avons adopté en publiant notre commerce littéraire, dont nous avons entrepris la publication dans la seule vue de nous rendre utiles aux sciences, et de contribuer à leur propagation et avancement; malgré les clameurs de la malversation dévoilée, de l'effronterie confondue, des préjugés heurtés, et de l'amour propre froissé.

(**) Mémoires de l'Amirauté.

marques sur la solution de ce problème, données par le capitaine *Du-Bourguet*, que je vous prie de communiquer à M. le Baron; il ne les trouvera pas tout-à-fait indignes de son attention, puisqu'elles peuvent être de quelque utilité, et prévenir en certains cas des erreurs, qui pourraient mener à des conséquences fâcheuses. Rappelez-moi à cette occasion, s'il vous plait, au souvenir de Monsieur le Baron, et assurez-le etc.

Voilà d'abord ma première remarque :

La solution directe et rigoureuse du problème: *trouver par deux hauteurs du soleil observées hors du méridien, avec l'intervalle des tems intercepté, la latitude, et le tems vrai du vaisseau,* et qui ne demande pas plus de calcul que la méthode approximative de *Douwes* généralement en usage parmi les marins, se trouve facilement, lorsque, en retenant les dénominations du capitaine *Du-Bourguet* (*), on désigne par E l'observation du soleil la plus éloignée du midi; par $90° — D$ la déclinaison, et par $90° — d$ la hauteur du soleil

(*) Pour ceux de nos lecteurs qui n'auront pas sous les yeux le cahier de la *Corresp.* (Vol. IV p. 242) dans lequel se trouve la lettre de M. le Cap. *Du-Bourguet*, nous rappelerons ici les dénominations que l'auteur y a employées. E et E', sont les lieux de deux astres dont on a observé les hauteurs, et dont le premier est le moins élevé au-dessus de l'horizon. D la distance du centre de l'astre E au pôle élevé, et d la distance au zénith de l'observateur au même instant. D' et d' les mêmes choses, relativement au centre de l'astre E'. t la différence des angles horaires des astres E et E' à l'instant de l'observation, c'est-à-dire, l'intervalle de tems entre les deux observations, lorsqu'on a observé l'astre à deux hauteurs différentes. A l'arc du grand cercle EE' compris entre les deux astres observés. B l'angle sphérique compris entre d' et A. C l'angle compris entre D' et A. F l'arc du grand cercle compris entre l'astre E' et le pied d'un arc de grand cercle abaissé perpendiculairement du zénith de l'observateur sur le cercle de déclinaison de ce dernier astre. L la latitude vraie du lieu de l'observation.

en E, et que E', D', d' dénotent les mêmes choses pour l'observation la plus proche du midi ; la distance de deux lieux du soleil $EE' = A$ sera la base commune de deux triangles, l'un au pôle P, l'autre au zénith Z. La solution pourra se faire par les opérations suivantes :

Dans le triangle au pôle, on trouvera avec l'angle horaire t, entre les deux observations, et avec les deux côtés DD' qui le renferment, la distance 1) A : 2). L'angle au soleil E ou $E' = C$. 3). Dans le triangle au zénith, on calculera avec les trois côtés A, d, d', l'angle au même endroit du soleil $= B$ 4). On aura l'angle formé en E ou E', par le cercle vertical et le cercle horaire, $B - C = u$. Dans le triangle formé par ce lieu du soleil, par le pôle et par le zénith, on calculera avec cet angle u, trouvé tout-à-l'heure, et par les deux côtés D, d, ou D', d', qui le renferment 5), l'angle au pôle $= P$, ou le *tems vrai* ; ensuite 6) l'arc PZ, ou le complément de la latitude L.

Comme il y a plusieurs moyens de transformer les formules analytiques de la trigonométrie sphérique, pour en rendre l'application plus commode pour les logarithmes, on peut modifier la solution donnée ci-dessus sans la changer essentiellement. Les formules ordinaires, par lesquelles M. *Delambre* a résolu ce problème dans son *Traité d'Astronomie* etc., sont les suivantes. Le lieu du soleil qu'il y a employé est le plus éloigné du midi ; j'exprimerai les angles qui y sont relatifs par C', B', u', parce que C, B, u, chez *Du-Bourguet*, se rapportent au lieu du soleil E', qui est le plus proche du midi. Les formules de M. *Delambre* sont :

1) et 2) Au moyen de l'angle subsidiaire φ :

$$\text{Tang. } \varphi = \text{cos. } t \,.\, \text{tang. } D'.$$

$$\text{Tang. } C' = \frac{\text{tang. } t \,.\, \text{sin. } \varphi}{\text{sin.} (D - \varphi)}$$

$$\text{Cotg. } A = \text{cos. } C' \,.\, \text{Cotg. } (D - \varphi)$$

$$3)\ \text{sin.} \tfrac{1}{2} B' = \sqrt{\frac{\text{sin.} \tfrac{1}{2}(d' + d - A) \,.\, \text{sin.} \tfrac{1}{2}(d' + A - d)}{\text{sin.} A \,.\, \text{sin.} d}}$$

$$4)\ u' = B' - C'$$

5) et 6) par l'angle subsidiaire Z:

$$\text{Tang. } Z = \text{Cos. } u \,.\, \text{tang. } d.$$

$$\text{Tang. } P = \frac{\text{Tang. } u \,.\, \text{sin. } z}{\text{sin. } (D - z)}$$

$$\text{Tang. } L = \frac{\text{Cos. } P}{\text{tang. } (D - z)}$$

Les formules de M. *Du-Bourguet* sont :

$$1) \text{ et } 2)\ \text{sin.} \tfrac{1}{2} A = \text{sin.} \tfrac{1}{2} t \sqrt{\text{sin. } D \,.\, \text{sin.} D'}.$$

$$\text{Sin. } C = \frac{\text{sin. } D \,.\, \text{sin. } t.}{\text{sin. } A}$$

$$3)\ \text{Cos.} \tfrac{1}{2} B = \sqrt{\frac{\text{sin.} \tfrac{1}{2}(A + d' + d) \,.\, \text{sin.} \tfrac{1}{2}(A' + d' - d)}{\text{sin. } A \,.\, \text{sin. } d'}}$$

$$4)\ u = B - C.$$

6) Par le moyen de l'angle auxiliaire F:

$$\text{Tang. } F = \text{cos. } u \,.\, \text{tang.} d'$$

$$\text{Sin. } L = \frac{\text{cos. } d' \,.\, \text{cos. } (D' - F)}{\text{cos. } F.}$$

La différence entre ces deux méthodes consiste simplement dans le calcul de 1) et 2). Le Cap. *Du-Bourguet* ne fait aucun usage de l'angle subsidiaire φ, parce qu'il suppose, comme de raison, $D' - D = 0$, ou cos. $(D' - D) = 1$, car l'erreur qui peut résulter de cette supposition ne sera jamais sensible. On peut donc dire que la première méthode est plus rigoureuse, mais sans aucune utilité, et que la seconde est plus commode sans être moins exacte. Cependant cette commodité se réduit à l'épargne d'une seule ligne trigonométrique, ou plutôt de son logarithme.

Ma seconde remarque est la suivante.

Les marins font encore usage du problème de *Douwes* avec grand, et on peut dire, avec le plus grand avantage pour avoir le *tems vrai*. Pour l'ordinaire ils trouvent leurs latitudes par des hauteurs *méridiennes*, mais ils ne peuvent trouver le *tems vrai* que par des hauteurs *extra-méridiennes*. M. *Du-Bourguet* a oublié de donner la formule pour l'angle horaire. Pour l'observation la plus proche au méridien E' elle sera; $\text{tang.}\, P = \frac{\text{tang.}\, u \,\sin.\, z}{\sin.\,(D-z)}$.

Ma dernière remarque consiste à faire observer:

Que M. *Du-Bourguet* a totalement oublié d'avertir que ses formules doivent subir un changement essentiel, lorsque la déclinaison du soleil est plus grande que la latitude de la même dénomination. Dans ce cas le soleil passe entre le zénith et le pôle, et l'on verra facilement, en traçant une figure pour ce cas, que dans le triangle formé par les trois côtés D', d' et $90^\circ - L$, l'angle au soleil E' ou l'angle u, n'est pas $B - C$ mais $360^\circ - (B + C)$ (*). Son complément sera par conséquent $B + C - 180^\circ$; F devient négatif, et on a: $\text{tang.}\, F = \text{tang.}\, d' \cos.\,(B + C - 180^\circ)$ et $\sin.\, L = \frac{\cos.\, d'.\cos.\,(D' + F)}{\cos.\, F}$.

Dans la première méthode on a tout simplement pour ce cas $u' = B' + C'$, et les autres formules pour Z, P, L, restent les mêmes.

Il ne sera, peut-être, pas hors de propos de comparer ici un exemple calculé selon les deux méthodes, et de faire voir quelle est l'erreur qui peut en résulter, si dans le cas en question on employait sans modification les

(*) M. *Horner* y a bien fait attention. Voyez sa lettre page 81 du cahier précédent. M. *Bowditch* dans son *New American practical Navigator*, troisième édition page 128, ne dit pas comment il faut faire en ce cas; il se contente d'avertir que les approximations successives, au lieu de donner la vraie latitude, s'en éloigneront de plus en plus. Il renvoie aux tables du D.r *Brinkley* dans le *Nautical Almanac* de Greenwich pour 1799, mais il les trouve trop embarrassantes. Voyez page 117 du cahier présent.

formules du Capitaine *Du-Bourguet.* Pour plus de facilité dans le calcul, je supposerai que le solstice du soleil soit tombé entre les deux observations, en sorte que $D' = D$. On aura donc $D = D' = 66^\circ\ 32'\ 10''$; $d = 49^\circ\ 5'\ 5''$; $d' = 4^\circ\ 26'\ 44''$; $t = 50^\circ\ 0'\ 0''$. On aura, d'après les formules du Cap.[t] *Du-Bourget.*

1) l. $\sqrt{\text{sin}. D . \text{sin}. D'}$ =	
= l. sin. D = ...	9, 9625167
l. sin. $\frac{1}{2} t$ = ...	9, 6259483
l. sin. $\frac{1}{2} A$ = ...	9, 5884650
2) l. sin. D = ...	9, 9625167
l. sin. t = ...	9, 8842540
C. l. sin A = ...	0, 1458701
l. sin. C = ...	9, 9926408
3) l. sin $\frac{A + d' + d}{2}$ = .	9, 8815295
l. sin. $\frac{A + d' - d}{2}$ = ...	7, 9321912
C. l. sin. A = ...	0, 1458701
C. l. sin. d' = ...	1, 1106325
	19, 0702233
l. cos. $\frac{1}{2} B$ = ...	9, 5351117
6) l. cos. u = ...	9, 6934608
l. tang. d' = ...	8, 8906761
l. tang. F = ...	8, 5841369
F. = ...	2° 11' 53"
$D' - F$ = ...	64 20 17
l.cos.$(B + C - 180^\circ)$ =	9, 8881543
l. tang. d' = ...	8, 8906761
l. tang. F = ...	8, 7788304
l. cos. $(D' + F)$ = ...	9, 5345506
l. cos. d' = ...	9, 9986914
C. l. cos. F = ...	0, 0007832
l. sin. L = ...	9, 5340252

$\frac{1}{2} A$ =	22°	48'	35"
A =	45	37	10
d' =	4	26	44
d =	49	5	5
	99	8	59
$\frac{A + d' + d}{2}$ =	49	34	29,5
$\frac{A + d' - d}{2}$ =	0	29	24,5
$\frac{1}{2} B$ =	69	56	56,5
4) B =	139	53	53
C =	79	28	55
$u = B - C$	60	24	58

l. cos. d' = ...	9, 9986914
l. cos. $(D' - F)$ =	9, 6365485
C. l. cos. F = ...	0, 0003196
l. sin. L = ...	9, 6355595

$L = 25^\circ\ 35'\ 58''$

Cette latitude est fausse, car la *vraie* 20° est plus petite que la déclinaison 23° 27' 50". Le calcul doit par conséquent se faire de la manière suivante:

$B + C$ = ...	219°	22'	48"
$B + C - 180^\circ$ =	39	22	48
F = ...	3	26	23,1
D' = ...	66	32	10
$D' + F$ = ...	69	58	33,1
L = ...	19	59	55

La vraie latitude est 20°.

Le calcul selon les formules de M. *Delambre* sera :

1) 2) l. cos. t = ...	9. 8080675
l. tang. D' = ...	0. 3624471
l. tang. φ = ...	0. 1705146
l. tang. t = ...	0. 0761865
l. sin. φ	9. 9184179
c. l. sin. $(D - \varphi)$ = ..	0. 7366493
l. tang. C' = ...	0, 7312537
l. cos. C' = ...	9, 2613867
l. cotg. $(D - \varphi)$ = ...	0, 7292214
l. cotg. A = ...	9, 9906081
3) l. sin. $\frac{d'+d-A}{2}$ =	8, 8387246
l. sin. $\frac{d'+A-d}{2}$ = ..	7, 9321913
c. l. sin. d = ...	0, 1216627
c. l. sin. A = ...	0, 1458701
	17, 0384487
l. sin. $\frac{1}{2} B'$	8, 5192243
5) 6) l. cos. u = ...	9, 0688933
l. tang. d = ...	0. 0621342
l. tang. z = ...	9, 1310275
l. tang. u = ...	0, 9281038
l. sin. z = ...	9, 1270911
c. l. sin. $(D - z)$ = ..	0, 0676858
l. tang. P = ...	0. 1228807
l. cos. P = ...	9, 7794658
l. cotg. $(D - z)$ = ...	9. 7815929
l. tang. L = ...	9. 5610587

φ = ...	55°	58'	10"	
$D - \varphi$ = ...	10	34	0	
C' = ...	79	28	53	6
A = ...	45	37	10	
d = ...	49	5	5	
$d - A$ = ...	3	27	55	
d' = ...	4	26	44	
$\frac{d'+d-A}{2}$ = .	3	57	19, 5	
$\frac{d'+A-d}{2}$ = ..	0	29	24, 5	
$\frac{1}{2} B'$ = ...	1	53	39	
4) B' = ...	3	47	18	
C' = ...	79	28	54	
$B' + C' = u$ = .	83	16	12	
z = ...	7	42	2	
$D - z$ = ...	58	50	8	
P = ...	52	59	59	
L = ...	19	59	59	

Le vrai angle horaire est, 53°.

La vraie latitude est, 20°.

Extrait d'une lettre de M. SCHUMACHER *à M. de* KRUSENSTERN.

Copenhague le 31 Mars 1821.

. . . . . . Le chronomètre ne doit jamais être couché horizontalement. Lorsqu'il n'est pas porté dans le gousset, il faut le placer verticalement. Je vous envoie pour cela une petite machine fort-simple et fort-ingénieuse que j'ai vue chez *Barraud* à Londres. Dans une position horizontale le chronomètre change sa marche de 16 à 17 secondes. Il serait facile d'y remédier, mais la régularité de la marche en souffrirait. Un chronomètre va beaucoup mieux, lorsqu'il n'est réglé que pour une position.

Marche diurne du chronomètre en retard.

1821 Mars. 5	...+ 1,″4	Mars. 15	...+ 2,″7
6	...+ 2, 4	17	...+ 2, 5
7	...+ 1, 3	22	...+ 1, 7
9	...+ 0, 9	24	...+ 2, 0
12	...+ 1, 3	25	...+ 1, 5
14	...+ 3, 0	27	...+ 1, 5

Extrait d'une lettre de M. de Schubert *à M. de* Krusenstern.

S. Pétersbourg le 18 Octobre 1821.

...... Vous verrez dans le journal ci-contre 1), que votre chronomètre a une marche excellente 2). Qu'il change cette marche à-peu-près de 15 secondes par jour, en changeant sa position de verticale en horizontale.

Marche diurne du chronomètre dans une position verticale.

1821. Septemb. du 15 au	16... — 4,"64	Du 25 au	26 ... — 2,"62
	17... — 3,63		27 ... — 4,15
	18... — 3,94		28 ... — 4,57
	19... — 4,42		29 ... — 4,42
	20... — 3,80		30 ... — 4,03
	22... — 3,89	Octobre.	1 ... — 4,53
	23... — 3,78		2 ... — 4,56
	24... — 3,78		3 ... — 5,06
	25... — 3,17		4 ... — 4,04

Marche diurne moyenne = — 4,"0

Marche du chronomètre dans une position horizontale.

Octobre du 6 au	7 ... — 17,"66	Du 11 au	12 ... — 19,"31
	8 ... — 18,01		14 ... — 20,15
	9 ... — 17,34		15 ... — 19,68
	10 ... — 17,56		17 ... — 19,37
	11 ... — 18,62		

Marche diurne moyenne = — 18,"8

Donc, le chronomètre va 14,"8 plus lentement dans sa position horizontale, que dans la verticale; par conséquent il doit, pendant le voyage, toujours être porté verticalement. Dans les deux positions le plus grand écart de la marche moyenne est dans un mois = 1,"4.

Lettre de M. Urban Jürgenson *à M. de* Krusenstern.

Copenhague le 27 Mai 1821.

Dans cette caisse que M. de *Rosenkranz*, ministre du département pour les relations extérieures a engagé M. le Comte de *Santi*, chargé d'affaires de S. M. l'Empereur, de vous faire parvenir, vous trouverez le chronomètre que le Roi vous a destiné, Monsieur le Baron. Le professeur *Schumacher* l'a porté très-long-tems, et il m'a dit vous avoir envoyé sa marche. Ce n'est que depuis quelques jours qu'il m'a été rendu, et j'ai trouvé la marche presque nulle, pourtant encline à une petite accélération. Je n'en ai pas repoli les boîtes, qui ont souffert un peu par le porter, mais je l'ai emballé tel que le professeur me l'a rendu; c'est pourquoi l'or paraît un peu terni, ce qui n'irait pas à une montre de commerce, mais qui devient assez indifférent pour un chronomètre où d'autres qualités jouent le rôle principal.

Le chronomètre est exécuté *pour être porté*, ou constamment *pour une position verticale* quand il n'est pas porté. C'est dans cette position qu'il va le mieux, étant construit pour cela. Si pendant qu'il n'est pas porté, vous jugez à propos de l'enfermer à clé dans la petite boîte en acajou, alors il serait nécessaire de la poser verticalement, c'est-à-dire, la partie où est la serrure en bas, ou les charnières en haut. Si au contraire vous

ne voulez pas vous servir de la boîte, vous trouverez dans la caisse d'emballage, un *porte-montre*, propre à tenir le chronomètre dans une position verticale.

Le chronomètre se remonte à gauche. La boîte intérieure s'ouvre de deux côtés; du côté du cadran pour mettre à l'heure les aiguilles, et du côté du fond pour découvrir le mécanisme du mouvement, que vous trouverez différent de la construction ordinaire. Cette disposition est suivant ma propre idée, et je crois qu'elle a des avantages réels, tels que la facilité d'employer une grande force motrice, et aussi du côté de la disposition de l'échappement qui se trouve à découvert, de sorte qu'on puisse avec facilité s'assurer du jeu et des fonctions de cette partie essentielle de l'instrument. Je n'ai exécuté que deux de ces chronomètres, l'un, il y a quelques années, pour le défunt général *Mudge* en Angleterre, et l'autre d'après les ordres du Roi, pour vous, Monsieur le Baron. Tous les pivots des mobiles depuis la fusée jusqu'au balancier roulent dans des trous en saphir, ou rubis d'orient.

La spirale cylindrique est en or, ce qui prévient la rouille, qui se manifeste quelquefois aux spirales en acier. La rouille détruit peu-à-peu ce ressort, qui est, pour ainsi dire, l'ame de la machine.

Le balancier compensateur fait six vibrations dans une seconde, et c'est cette grande vîtesse du régulateur qui constitue principalement sa quantité de mouvement. Pour un chronomètre portatif, il est préférable d'obtenir la quantité de mouvement nécessaire plutôt par la vîtesse que par la masse; car le vîtesse du régulateur fait que celui-ci résiste mieux à l'influence du portage, et les agitations extérieures troubleront moins le balancier dans ses vibrations.

Quand ce chronomètre aura besoin d'être nettoyé dans la suite, je crois, Monsieur le Baron, qu'il serait au

mieux de me l'envoyer par occasion, et par mer. J'aurai soin de vous le renvoyer promptement par une de ces occasions qui se rencontrent souvent pour *Cronstadt* ou S.t *Pétersbourg*.

Je saisis cette occasion pour vous remercier et vous témoigner toute ma reconnaissance de ce que vous avez bien voulu me commettre un chronomètre pour l'amirauté, et qui est destiné, je crois, pour la côte occidentale au nord de l'Amérique. Nous attendons journellement le vaisseau qui doit le prendre. Le chronomètre a marché depuis le 16 juillet 1821. Voici sa marche :

1821.	État.	accélér. diurne.	1821.	État.	accélér. diurne.
Juillet. 18	... 6,"4	... 5,"4	Juillet. 28	... 61,"0	... 5,"6
19	... 11, 8	... 4, 8	29	... 66, 6	... 5, 8
20	... 16, 6	... 5, 4	30	... 72, 4	... 5, 6
21	... 22, 0	... 5, 4	31	... 78, 0	... 6, 0
22	... 27, 4	... 5, 6	Août. 1	... 84, 0	... 6, 0
23	... 33, 0	... 5, 6	2	... 90, 0	... 6, 4
24	... 38, 6	... 5, 6	3	... 96, 4	... 5, 8
25	... 44, 2	... 5, 6	4	.. 102, 2	... 5, 8
26	... 49, 8	... 5, 6	5	.. 108, 0	... 5, 6
27	... 55, 4	... 5, 6	6	.. 113, 6	

Je crois qu'on peut regarder cette marche comme très-bonne; en prenant le terme moyen, on aura pour marche diurne 5,"74 desquelles il faut déduire 1,"73, qui est le retard de ma pendule astronomique sur le tems moyen; donc, la vraie marche diurne sur ce tems sera = 4,"01.

J'espère que la marche sera toute aussi satisfaisante pendant le cours du voyage, car je n'ai rien négligé pour la perfection de cet instrument.

Je travaille dans ce moment à différens chronomètres

et montres marines, et j'exécute une de ces dernières d'une construction bien différente de celles qu'on a faites jusqu'à présent; l'échappement même est tout différent des autres, et aura moins de frottement. J'en présenterai sous peu le modèle à mes confrères de la société royale des sciences, et j'en publierai la description bientôt.

L'expérience, cette grande pierre de touche, montrera si cette montre marine avec le nouvel échappement aura les avantages que j'ai raison d'en attendre.

Je finis cette longue lettre par etc.

Calcul trigonométrique de la hauteur des montagnes par Don Dionis Galiano.

Soit M le sommet d'une montagne, MB la ligne verticale; la méthode géométrique pour avoir la hauteur de la montagne se réduit à trouver la distance d'un point A, jusqu'au sommet M, ou jusqu'à la base B de la montagne; à mesurer en A, l'angle MAO; à déterminer les trois angles du triangle MAB, et à trouver le côté MB de ce triangle.

Les méthodes géodésiques donnent le moyen de mesurer les distances. Si l'on mesure une base AS, et les angles MSA, et MAS, et si l'on en conclut les angles horizontaux OSA et SAO, ce que l'on évite en se servant d'un théodolite, on aura par la trigonométrie la valeur de AO sur le plan horizontal SAO, et par le triangle rectangle MAO, dans lequel

on connait l'angle de hauteur *MAO*, on pourra trouver la distance *AM*, ou celle de l'observateur au sommet de la montagne. Je dis que le triangle *MAO* est rectangle, car les plans *MAO* et *SMO* étant supposés perpendiculaires au plan *SAO*, la commune section *MO* doit l'être également relativement à ce plan.

Si l'on connait la latitude de *A* et *B*, comme c'était le cas dans notre mesure du *Chimborazo* à Guayaquil (*), on a de-suite l'arc *AB*, qui est toujours assez petit pour être censé se confondre avec sa corde.

L'angle de hauteur *MAO* exige des corrections particulières. Si on l'a pris à l'horizon avec un instrument de réflexion, on doit le corriger de la dépression, comme toute autre hauteur angulaire; mais on peut éviter cette correction, en mesurant l'angle avec un instrument à niveau, et en ce cas on n'applique que la correction pour l'erreur de l'instrument. Il faut en outre tenir compte de la réfraction. L'inexactitude de la plupart des déterminations de hauteurs par des moyens géométriques provient de ce que la réfraction n'est pas par-tout la même. D'après *Bouguer* la correction à

(*) *Chimborazo*, montagne fameuse du Pérou, la plus haute des *Cordelières*, au pied de laquelle on est obligé de passer lorsqu'on vient du côté de la mer par *Guayaquil*, et qu'on veut pénétrer dans la province de *Quito*. M. *de la Condamine* lui donne une hauteur de 3220 toises. M. *Bouguer* 3217 toises, et *Don Dionis Galiano* la porte à 3218 toises d'après son calcul, et selon les observations faites par ses célèbres compatriotes *Don George Juan* et *Don Antoine Ulloa*. On donne aujourd'hui à cette montagne une hauteur de 3350 toises. Elle est continuellement couverte de neige, le pied de cette montagne est déjà si élevé au-dessus du niveau de la mer, qu'il n'y pleut jamais; on n'y voit que de la neige et du frimat à l'alentour, jusqu'à une assez grande distance. La plus haute station à laquelle ces académiciens sont montés dans leur triangulation, n'était que de 2334 toises au-dessus du niveau de la mer.

faire serait $\frac{1}{14}$ de l'arc entre l'observateur et l'objet mesuré. Le P. *Boscovich* la porte seulement à $\frac{1}{18}$. L'on pourrait adopter la moyenne de ces deux déterminations, c'est-à-dire $\frac{1}{16}$.

Soit *C* le centre de la terre que nous pouvons supposer sphérique, comptant 57000 toises pour un degré de latitude selon l'usage des marins, chaque seconde de l'angle des verticales sera de 15,8333 toises, d'où il résulte que si l'on divise par cette quantité l'arc *AB* exprimé en toises, ou, pour parler plus exactement, si du logarithme du nombre de toises de cet arc, on retranche le logarithme 1,1995724, on aura le logarithme de l'arc *AB*, ou, ce qui revient au même, le logarithme de l'angle *BCA* en secondes; et comme les angles *ACM* et *ACO* peuvent être supposés égaux, vu la petitesse de *MO* par rapport à *BC*, et la position inclinée de *MO* à l'égard du petit angle *MCO*, et que, d'un autre côté, la tangente de l'angle *C*, la corde et l'arc peuvent être également considérés égaux, on voit que l'opération indiquée pour trouver l'angle *C* en secondes, peut être faite soit sur l'arc, ou sur la distance calculée *AB* ou *AO*; d'où il s'ensuit généralement que si l'on retranche successivement du logarithme de la distance trouvée en toises, deux fois le logarithme 1,1995724, ou à-peu-près le logarithme du nombre 16, on aura pour le premier reste le logarithme de l'angle des verticales en secondes; et pour le second reste, le logarithme des secondes de la correction correspondante à la réfraction terrestre. Reste encore à déterminer les angles du triangle *MAB*. Le triangle *ACB* étant isoscèle, et les angles à la base étant égaux, il manque à chacun, pour être un angle droit, la moitié de l'angle *C*; mais l'angle *CAB* est supposé droit, donc *OAB* est la moitié de l'angle *C*, d'où il résulte que si l'on ajoute la moitié de l'angle *C* à l'angle de hauteur *MAO*, on aura l'angle *MAB*.

L'angle *MBA*, formé par la verticale de la montagne et la corde, est le complément à 180° de l'angle *ABC*. Celui-ci est égal à 90°, moins le demi-angle des verticales; donc l'angle *MBA*, qu'on peut appeler *l'angle à la base*, est égal à 90° + le demi-angle des verticales, et par conséquent le sinus de cet angle est le cosinus du demi-angle des verticales.

L'angle *BMA* que je nomme *l'angle au sommet*, est composé d'un angle droit, avec les angles *MAO* et *C*; car si dans le triangle *MAC*, on retranche de ces trois angles l'angle droit *OAC*, ils restent égaux à un autre angle droit; donc, en additionnant l'angle de hauteur et celui des verticales, ou, ce qui est la même chose, en ajoutant à *MAB* le demi-angle des verticales, on a le complément aux 90° de *l'angle au sommet*, dont le cosinus sera le sinus de l'angle *AMB*.

Exemple:

On a trouvé par les opérations trigonométriques la distance *AB*, de *Guayaquil* au pied du *Chimborazo* de 73081 toises; on a observé l'angle de hauteur apparente de la montagne = 1° 57′ 40″.

Log. *AB* de 73081ᵗ. . . 4, 8638637
Log. de 15,ᵗ 8333 . . . . 1, 1995724

1.ʳ reste, angle des vertic. 3. 6642913 = 4616″ = 1° 16′ 56″
2.ᵉ reste, corr. réfr. terrᵉ. 2. 4647189 = 292″ = 4′ 52″
Angle de haut.ʳ appar.ᵉ . . . . 1° 57 40

Angle de haut.ʳ corrigée . . . . 1° 52′ 48″
Demi-angle des verticales 38 28

Somme; angle *MAB* . . . . 2° 31′ 16″ l. s. 8,6433292
Somme. Compl.ᵗ à 90° de l'angle au sommet. 3 9 44 l.cs c.0,0006619
Distance *AB* = 73081 toises . . . . Log. 4,8638637

Log. de la hauteur. . . 3,5078548
Hauteur du *Chimborazo* en toises. 3220, 0
Elévation au-dessus du niveau de la mer. . + 1, 0

Hauteur corrigée 3221, 0

Si l'on suppose la distance *AO* égale à la distance donnée ci-dessus en toises, on a pour son logarithme.........	4, 8638637
Log. cosin. de l'angle de hauteur, 1° 52' 48''............	0, 0002339
Log. du rayon visuel *AM*...........................	4, 8640976
Log. *C.A.* cosin., demi-angle des verticales 38' 28''........	0, 0000272
Log. sin. de l'angle *MAB*, = 2° 31' 16''...............	8, 6433292
Logarithme de la hauteur en toises..................	3, 5074540
Hauteur du Chimborazo.... =	3217,t0
Élévation au-dessus de la mer.. +	1, 0
Hauteur corrigée.....	3218,t0

Il suit de-là, que si l'on avait déterminé par la mesure d'une base la distance horizontale *AO*, et si l'on avait pris *AB* au lieu de la distance horizontale *AO*, on se serait trompé de trois toises; mais si l'on considère que le *Chimborazo* est, peut-être, la montagne la plus élevée de la terre, et qu'il s'agit rarement dans ces calculs d'une distance plus grande que *AB*, on conviendra sans difficulté que l'on peut prendre généralement *AB* pour *AO*, et considérer la première solution comme solution générale du problème. Toutefois la seconde solution est si courte, que l'on peut fort-bien l'employer lorsqu'il s'agit de montagnes de plus de mille toises.

Si au moyen de la hauteur déterminée d'une montagne, on veut dresser une table pour savoir à quelle distance on s'en trouve sous un certain angle, on peut supposer cette distance de 3, 4, 5, etc. lieues, et déterminer ainsi l'angle *C*; supposant chaque lieue égale à l'angle de trois minutes, et sachant que dans le triangle *MBA*, l'angle *B* est=90°+le demi-angle des verticales (que l'on peut supposer droit) on aura de suite la valeur des côtés *AB* et *BM*, et l'on peut par conséquent déterminer l'angle *MAB*; et en retranchant le demi-angle des verticales, on aura l'angle de hau-

teur vraie, qui, augmentée de la réfraction terrestre, d'après le calcul indiqué plus haut, sera l'angle apparent. Avec cette table et la mesure de la hauteur angulaire de la montagne, à l'aide d'un instrument de réflexion, on n'a plus qu'à corriger cette hauteur de la dépression, pour savoir la vraie distance.

LETTERA XVII.

Del P. G. Inghirami *delle Scuole Pie.*

Firenze 2 Febbrajo 1822.

Mi fo un vero pregio di secondar prontamente i di lei desiderj con rimetterle copia del primo mio saggio sulla *Livellazione geometrica della Toscana*, reputando a sommo mio onore che abbia ella voluto farmene positiva richiesta. Io presentai questo lavoro all' Accademia *Labronica di Livorno*, nell' adunanza colà tenuta son pochi giorni, nè quei valorosi consocj sdegnarono di accordargli un qualche suffragio. Se a questo si unisce anche il suo, la mia soddisfazione sarà piena, e ne trarrò argomento di proseguir con altrettanto impegno e coraggio nella cominciata mia impresa.

L' articolo che più degli altri potrà forse fissare alcun poco la di lei attenzione, stimo che sia per essere la simultanea osservazione del *Mediterraneo*, e dell' *Adriatico*, che mi avvenne di fare a *Castel Guerrino*, vetta di un monte situato nella comune di *Firenzicola* a 29° 2' di longitudine, e 44° 4' di latitudine, e che scolando le sue acque da un lato nella *Sieve*, e dall' altro nel *Santerno*, appartiene perciò alla gran catena degli Apennini. Non è raro, anche in queste più elevate parti dell' Italia di *Mezzo*, di trovar luoghi donde si goda insieme lo spettacolo dell' una e dell' altra marina; ma è assai rara bensì

la riunione di tante favorevoli circostanze, quante furono quelle che dieder luogo alla mia osservazione. Talchè io non so se alcuno l'abbia quà potuta tentare prima di me; se pure ciò non è occorso al chiarissimo *Brioschi* che molti giorni dimorò in vetta al Cimone. Egli non ha peraltro annunziato cosa alcuna su di questo proposito.

Il *Boscovich*, misurando il grado romano, ebbe motivo di determinare una serie d'altezze da *Roma* fino a *Rimini*, le quali, se lo avesse voluto, dar gli potevano un facil campo di paragonar fra loro le due depressioni. Ma non sembra che ne abbia avuta giammai fantasia; ed il prospetto che dà di questa parte delle sue dotte fatiche, è tale che neppur lascia alcun mezzo ai lettori d'istituire per loro medesimi questo confronto.

Il catalogo ipsometrico mio non si estende che alla Toscana soltanto, e perciò non include il monte *Cimone*, punto spettante al vicino ducato di *Modena*, e di cui ho da più parti misurata geometricamente l'altezza, che supera di gran lunga le altezze tutte dei monti chiusi nel granducato. Io ne ho fatta però menzione nel corso della mia memoria, fissando quest'altezza di tese 1107, secondo due osservazioni concordi istituite a Firenze e a Castel Guerrino. Il chiarissimo P. *Pini* la fa di tese 1091. Il divario è per verità notabile, ed io potrei temere che essendo quel monte sì alto sopra le due mie stazioni, e sì da loro remoto, l'effetto delle refrazioni abbia contribuito a farmi comparire quest'altezza molto maggiore del giusto, e che ciò non solo avvenuto mi sia a Castel Guerrino ed a Firenze, ma anche a *Volterra*, a *Montesenario*, ed alla Torre del Gallo, luoghi tutti dove in tempi molto diversi ho istituite simili osservazioni di quel monte, con aver sempre ottenuti presso a poco i medesimi risultamenti. Vero è però che senza saperne il come, le determinazioni del P. *Pini* sono anche in altri punti sommamente più basse delle mie; come, per ci-

tarne un esempio, chiaro apparisce rapporto ad *Arezzo*, cui egli dà un' altezza di tese 112,3, mentre io la do di tese 139,13, cioè 27 tese maggiore, quantunque la mia determinazioue venga riferita al piede del campanile della Pieve, che di ben poco è più elevato della parte più bassa della città. Questa mià determinazione mi proviene da *Palazzuolo*, da *Monteluco*, e da *Lignano* nelle tre seguenti maniere:

da Palazzuolo	139,ᵗ 01
da Monteluco	138, 76
da Lignano	139, 61
media	139, 13

È poi di più sostenuta da una determinazione barometrica, la quale non ne differisce che di due sole tese, e queste in più, e non in meno.

Saggio di una livellazione geometrica della Toscana presentato all' Accademia Labronica di Livorno il dì 23 *gennajo* 1822 *da* GIOVANNI INGHIRAMI *delle Scuole Pie.*

L' *Antologia*, nuovo e già accreditato giornale che dal meritissimo Sig.r *Pietro Vieusseux* si pubblica mensualmente in Firenze, favellando alcun mese fa di varj articoli concernenti il mio piccolo gabinetto meteorologico, ragionò dell' altezza del barometro stazionario sopra il livello del mare, e la stabilì di piedi francesi 201, o braccia fiorentine 112, conforme appunto ne avevo fatta io medesimo comunicazione a quel meritissimo redattore. In successo di tempo ho potuto sempre più esaminare e viemaggiormente rettificare questo delicato e scabroso elemento, ed ho avuto luogo altresì di dar mano alla ricerca medesima riguardo ad un considerabil numero d' altri punti indistintamente diffusi su tutta

la superficie della Toscana. Ciò forma di già un sufficiente corredo di materiali per una generale livellazione di questa bella parte d'Italia; nè dispiacerà, come spero, che fin d'ora ne anticipi al pubblico un qualche piccolo saggio.

È questo un tal genere di ricerche che poteva dirsi fin qui quasi intentato fra noi. Benchè inegualissimo e sommamente acclive sia il nostro suolo, ed oltre lo stimolo di un'assai naturale curiosità, non manchino considerazioni geologiche, agrarie, e sanitarie atte a destare in molti la brama di conoscere l'elevazione o dei paesi che abitiamo, o dei terreni che coltiviamo, o dei monti che cingono e fendono in mille guise questa sì varioforme provincia, pur tuttavia scarsissime erano fino ad ora le notizie, che su di un oggetto sì dilettevole insieme ed istruttivo circolare si udivano in mezzo a noi. E queste assai deboli e incerte, e nel più gran numero neppur dovute alle indagini di alcuno dei nostri, ma frutto non abbastanza maturo di frettolose osservazioni barometriche fatte da viaggiatori, i quali bene spesso o mancavano di osservatori corrispondenti, o gli avevano ad enormi distanze, e molto al di là di quei limiti, non mai abbastanza ristretti, dentro i quali dalla diversità delle indicazioni del barometro si può con qualche ragionevole sicurezza concluder quella del livello dei due luoghi d'osservazione.

Il Cav.° *Shuckburgh* inglese, e il celebre italiano geologo P. *Pini* sono fra i mentovati viaggiatori coloro dei quali è quà rimasta più impressa e più divulgata memoria. Osservò il primo negli anni 1775 e 1776, l'altro nel 1792. Abbiamo da quello l'altezza della Radicosa, nel luogo ove questa montagna è traversata dalla strada regia bolognese, di Firenze, di Barberino in Valdelsa, di Siena e di Radicofani; da questo l'altezza di Boscolungo, S. Marcello, Firenze, Pontassieve, Vernia, Pieve

S. Stefano, Cancelalto, Sasso di Simone, Petrella, Anghiari, Arezzo, Camoscia. Ma che almeno il P. *Pini* tendesse soltanto ad una leggiera approssimazione, lo fa ben conoscere quella niuna cura, che quasi mai presa si è, di specificare il luogo preciso ove aveva istituite le sue osservazioni. Egli non ha praticata questa necessarissima diligenza che per rapporto a Firenze, ove si ha da lui stesso che osservò in luogo 22 piedi più alto dell'Arno, cioè, come credo, e come, secondo l'usato linguaggio della scienza, dovrebbe naturalmente intendersi, 22 piedi più alto del pelo medio delle acque di questo fiume. E a questo stesso livello aveva egualmente riferite le sue osservazioni il Cav.[e] *Shuckburgh*, che dice aver operato nel Corso dei Tintori cinquanta piedi inglesi sopra l'Arno, che era diciotto piedi più basso del piano della strada. Frattanto dalle osservazioni del P. *Pini* si avrebbe per l'elevazione dell'Arno sopra il livello del mare, nel supposto punto delle acque medie, piedi francesi 62, e da quelle del Cav.[e] *Shuckburgh* piedi inglesi 190, cioè piedi francesi 178. La differenza delle due misure monterebbe perciò a piedi francesi 116, nè molto per verità gioverebbe a dare una buona idea di quelle operazioni.

Una diligente e molto estesa livellazione poteva bene sperarsi dalle cure del nostro Cav.[e] *Giovanni Baillou*, che effettivamente la intraprese nel 1814. Aveva egli avuta la bellissima sorte di ricevere dalle mani medesime dei celebri Signori *Ramond* e *Gay Lussac* a Parigi un barometro portatile a Sifone, costruito con tutti i moderni perfezionamenti e sotto l'immediata direzione di quei fisici illustri dal rinomato artista *Lenoir*, e lungamente collazionato col barometro stazionario di *Fortin* che esiste in quell'osservatorio reale. Il *Baillou* lo aveva poi di nuovo collazionato in Toscana con quello dell'osservatorio di Pisa, e con altro di proprietà del macchinista Sig. *Felice Gori* in Firenze. E quindi effettuate

le prime necessarie osservazioni di corrispondenza al *Casino di sanità* in riva al mare a Livorno, aveva condotta per cinque punti la sua livellazione fino a Firenze, e per altri dieci punti da Firenze lungo il Mugello fino alla così detta *Colla di Casaglia* nell' Alpe di Marradi. Se non che a quel termine il Sifone disgraziatamente cadde e s'infranse, e con esso ebbe fine quasi sul suo medesimo principiare quella livellazione.

Ma quando pure avesse potuto giungere a compimento, sarebbe però sempre stata una livellazione puramente barometrica, ed è troppo noto a quali sospetti ed incertezze vada quasi sempre soggetto questo sistema d'operazioni. Per quanta cura si prenda e contro i dannosi effetti della capillarità dei tubi, e contro la loro eterogeneità, e contro la lentezza del fluido in livellarsi alla temperatura dell' aria ambiente, e risentirne sì le grandi che le piccole variazioni, ben di rado addiviene, e i disappassionati intelligenti lo hanno per vero prodigio, che il barometro sia costantemente esatto e fedele indicatore dell' altezza del suolo. Può unicamente convenirgli tale attributo allorchè più e più volte, e in tempi diversi ripeter se ne possano da ciascun punto le osservazioni; e si abbiano a giuste e non mai troppo interrotte distanze ingenui, valorosi, e fidi corrispondenti; condizioni che ben si vede quanto sieno poco compatibili con le ordinarie circostanze di un privato amatore che imprenda di proprio moto a percorrere livellando una vasta e assai montuosa provincia.

Una livellazione di questo genere può bensì agevolmente e con bastevole sicurezza effettuarsi almeno in gran parte colla trigonometria, qualora però una buona triangolazione territoriale abbia già stabilite le distanze da punto a punto, nè manchi la possibilità di agire con macchine di un pregio corrispondente alla delicatezza di questo lavoro. So che neppur questo metodo

va esente affatto da imperfezioni, e che l'incertezza delle refrazioni terrestri lascierà sempre dei dubbj intorno all'esatta quantità, di cui gli angoli veri debbon credersi differenti dagli osservati; ma questi dubbj non riguardano che l'estremo rigore, e le osservazioni reciproche, e l'attenzione di non far quasi mai nè troppo grandi, nè troppo oblique battute, possono facilmente o annientarli del tutto o almeno moltissimo attenuarli; talchè coloro stessi che maggiormente parziali si mostrano dei metodi barometrici, non sanno poi come meglio giustificare la loro fiducia, che ponendo a confronto e mostrando l'identità dei risultamenti avuti dai loro barometri con quelli dati dal circolo e dalla trigonometría.

Io perciò avrei molto malamente lasciato di cogliere uno dei più bei frutti delle mie fatiche e della mia situazione, se dopo aver coperto di triangoli presso che tutto il granducato toscano non mi fossi prevalso dei mezzi in tanta abbondanza raccolti, come pure della bella macchina, di cui sono al possesso, per determinare ancora l'altezza dei numerosi miei punti trigonometrici al di sopra del livello del mare. Nè per verità mancai di aver questa mira fino dai primi passi della mia operazione, sebbene distoltone fino ad ora da imponenti motivi, non abbia potuto assumerne l'esecuzione che verso questi ultimi tempi. La macchina di cui mi son servito e mi servo per gli angoli orizzontali è un teodolito ripetitore, che da se medesimo riduce gli angoli all'orizzonte. In conseguenza io non avevo nè ho giammai spontanea e diretta occasione di misurar la distanza dello zenith dai punti osservati. Questa ricerca, comunque assai piacevole e bella, rimaneva però sempre distaccata ed aliena dal principale mio scopo, nè potevo espressamente occuparmene senza impiegarvi parte notabile di quel tempo, che in pochissima quantità e solo

per l'oggetto della triangolazione mi viene volta per volta, e a corti intervalli dalle rimanenti mie funzioni concesso. Tanto più che le osservazioni d'altezza sono di ben altra natura, e richiedono assai maggiori cure che quelle degli angoli orizzontali. Non tutti i giorni, non tutte l'ore, non tutti i momenti di ciascun'ora sono egualmente atti per eseguirle con qualche ragionevol successo. Lunga e delicata si è la manovra necessaria a situar verticale il doppio circolo orizzontale, numerosa la serie dei tentativi di cui fa bisogno per assicurarne la verticalità in tutti i sensi, indispensabili le cautele delle quali fa d'uopo abbondare per mantenere in permanente stato la macchina, non poche le difficoltà per ridurvela quando abbia sofferto qualunque minimo spostamento. Laonde dato l'opportuno tempo a tutte queste esigenze, chiara cosa è che poco più può rimanerne disponibile per le osservazioni, specialmente allorchè consumata buona parte della mattina a guadagnare la scoscesa vetta di un monte, incalza nella sera il pensiero di assicurare in tempo il ritorno, o impiegata qualche buon'ora in sollevarci a stento sulla cima di una vecchia e pericolosa torre, noi vogliamo che l'assoluta mancanza della luce diurna prevenga e minacci di maggiori rischi la nostra discesa. Perciò, qualora avessi preteso di promiscuare fin da principio l'una operazione con l'altra, le osservazioni d'altezza con le orizzontali, o avrei dovuto malmenare ambedue, o poco o niente avrei posto in essere sì in queste che in quelle.

Le prime cure adunque che vennero da me rivolte alla livellazione non ebber luogo se non allorquando, stesa quasi che tutta la mia gran rete primaria, e sommamente moltiplicati i triangoli secondarj, fui ben sicuro che in occasione di nuove mie corse nella provincia, sia per preordinare le basi delle operazioni

geometriche del catasto, sia per verificare la situazione di qualche incerto mio punto, sia infine per ultimar quel poco che mi mancava della mia triangolazione, quasi che nulla occupato mi avrebbero gli angoli orizzontali, e poteva perciò rimanermi bastante tempo per le osservazioni verticali. Il piano che ho in queste seguito non è, nè poteva esser diverso da quello che allo stesso proposito vien seguito da tutti gli altri. Mancante di un doppio stromento d'altezza ripetitore e portatile, non ho potuto estendermi alle osservazioni reciproche simultanee, le sole che esentino affatto dall'influsso delle refrazioni terrestri, ma che d'altronde non debbono riputarsi necessarie se non nel caso di ricerche le più sottili e della più conseguente importanza. Non ho peraltro ommesse, ogni qual volta ne ho avuto comodo e libertà, le reciproche non simultanee, le quali dopo le prime godono della fiducia maggiore. Ho poi sempre procurato di concludere le altezze ignote dal confronto di più altezze note, talmentechè i risultati che offro presentano bene spesso il medio di tre, di quattro, e talvolta di un numero anche maggiore di confronti. E come l'epoche delle mie osservazioni sono quasi sempre cadute nelle due stagioni medie dell'anno, così rapporto al coefficiente arbitrario della refrazione mi sono generalmente attenuto a quegli otto centesimi, che sembrano assegnati dall'esperienza al di lui medio valore.

Quanto poi alla base fondamentale di tutte le mie misure è dessa intieramente appoggiata a reiterate osservazioni, fatte in tempi e luoghi diversi, della depressione dell'orizzonte marino. So quanto è difficile questo genere d'operazioni; ed a me pure, come a tutti gli altri, è avvenuto di trovarmi spessissimo o alla vista del mare, o anche sul mare stesso, senza poter tentarle con sicurezza e con frutto. I vapori che più o meno quasi sempre s'innalzano sospesi sopra dell'onde, o velano bene

spesso l'estremo contorno del mare, o ne mentiscono le apparenze in guisa, che sembra di vedere il vero confine dell'acque e del cielo, mentre non vediamo che quella linea che divide il cielo dalla sommità dello strato caliginoso. O l'una o l'altra di queste perturbatrici e dannose apparenze si mantengon talora ostinate per intere stagioni; ma vi è luogo pure al momento in cui il mare si mostra nettissimo e in tutto proprio per osservarne la depressione. È importante il preveder questo momento e il saperne in tempo cavare un vantaggioso partito. Io credo di averlo fin qui ben colpito almen sette volte, a *Talamone* cioè, a *Campagnatico*, a *Volterra*, a *Pietramarina*, a *Castel Guerrino* nel comune di *Firenzuola*, e dai poggi di *Trebbio* e di *Melandro*, in quello di *Modigliana* in Romagna. Anzi a Castel Guerrino incontrai una sorte anche più rara e che non avrei saputo aspettarmi giammai, la vista, cioè dei due mari che bagnano le due opposte parti della nostra penisola, l'uno di fronte a Livorno, l'altro di fronte al littorale di Ravenna, ambedue nettissimi, in perfettissima calma, e che talmente bene si presentavano da potersi con tutta facilità tentare il paragone dei loro livelli. Io non dirò con qual estrema avidità fosse tosto da me afferrata la tanto propizia occasione, nè con quanto scrupolo e cura disponessi la macchina all'osservazione, nè qual nutrissi viva speranza di un risultato corrispondente al favore di circostanze sì belle. Osservò il diligente Sig.r Giuseppe *Pedralli*, e il fatto fu che le distanze dello zenith ai due mari comparvero precisamente eguali dopo le seconde ripetizioni, avemmo una differenza di 1",3 dopo le quarte, ed una di 1",5 dopo le seste, sulle quali arrestammo secondo il nostro solito le osservazioni. L'orizzonte dell'Adriatico comparve depresso di 0°.59'.31",7 quello del Mediterraneo di 0°.59'.33,"3, donde conclusi che la mia attuale stazione era elevata sul

primo tese 572,22, sul secondo tese 572,74; e che perciò il divario dei due livelli osservati non montava che a 52 centesimi di tesa, di cui il Mediterraneo appariva meno elevato dell'Adriatico. Correva il dì primo d'ottobre dell'anno ultimamente caduto 1821, di poco era passato il Sole oltre il meridiano del luogo, il termometro all'ombra era su di quel monte a 8°,4, ma a Firenze segnava nel tempo medesimo 12°,4. Il barometro di Firenze, d'onde non ero lontano più di sette in otto leghe, era salito fino dalla sera precedente all'altezza media, e vi si mantenne quasi immobile tutto quel giorno, e tutto il giorno di poi; ed anzi fino alla metà del mese o sempre di qualche cosa avanzò, o mai retrocedè. Il cielo era purgatissimo, l'aria e l'orizzonte affatto sgombri di vapori, come esser sogliono dopo una qualche scossa di pioggia, quale era caduta in effetto nel dì precedente. Perciò nel calcolo delle precedenti osservazioni ritenni il solito coefficiente medio della refrazione terrestre, che forse giammai ho applicato con maggior proprietà, ed in più analoghe circostanze.

I Signori *Mechain* e *Delambre*, nella celebre e grandiosa loro misura del meridiano francese, ebbero luogo d'instituire una ben lunga serie d'osservazioni d'altezze dal mediterraneo fino alla Manica. E come le osservazioni estreme cadevano dall'una e dall'altra parte sul mare, il Signor *Delambre* non mancò di approfittarne per esaminare la differenza dei due livelli. E trovò che non ostante l'immensa distanza dei luoghi, e l'eccedente quantità d'oltre settanta punti terrestri, le cui altezze servirono di scala intermedia ai confronti, le acque del mediterraneo in faccia a Barcellona risultavano soli cinque centesimi di tesa più alte che quelle dell'oceano in faccia a Dunkerque. Ma il Signor *Delambre* ingenuamente conviene che un accordo così perfetto di quelle misure devesi più che ad altro attribuire all'azzardo;

tanto più che le altezze di quei tanti punti terrestri erano state determinate a solo oggetto di ridurre gli angoli all'orizzonte, e niente con la veduta d'impiegarle per una rigorosa livellazione; talchè nè vi si fece scelta delle più opportune circostanze di tempo e di luogo, nè vi si adoprarono le più minute diligenze; e non poche rimasero incerte d'una, di due, e talvolta ancora di tre tese. Quindi non osando inferire da quei risultamenti che l'un mare sia in perfetto livello con l'altro, si contenta di poter solo concluderne che non vi può esser fra loro alcuna sensibile ineguaglianza.

Io certamente non era nel caso di quei celebri osservatori. I due segmenti dell'orizzonte marittimo sui quali caddero le mie visuali, osservando, potevano al più esser distanti fra loro di 144 miglia toscane o 53 leghe francesi. Le mie osservazioni non erano appogiate che a loro stesse; ed avendole istituite dal medesimo punto, e l'una immediatamente dopo dell'altra dipendevano da circostanze eguali di luogo e di tempo. Lo stato tranquillissimo dell'atmosfera, la nettezza veramente rara dell'orizzonte di mare e di terra, e l'ora medesima dell'osservazione rendevano o affatto nulla o quasi che nulla differenza delle due refrazioni. In fine niente neppur potevo temere per la parte della marea, che ben di rado sensibile in queste nostre acque, ad un'ora medesima, ed in longitudini sì poco diverse poteva presumersi presso che eguale nell'un mare e nell'altro. Con tuttociò io pure son ben lontano dall'addurre il mio risultato come argomento, sia della poca, sia della niuna declività della superficie del mare. Accordo ben volentieri al caso la più grande influenza sulle due mie osservazioni di confronto; ma son convinto altresì, che se i due mari si trovino, come forse niuno dubiterà, in pieno livello, o non potremo mai concluder questo dalle osservazioni d'altezza, o difficilmente lo potremo meglio di quello

che per ventura è a me sortito di fare. — Vero è che allo stesso insensibil divario fra le due depressioni mi conducono poco più poco meno anche le osservazioni del mediterraneo fatte a *Volterra, Pietramarina, Campagnatico*, e *Talamone*. Quelle di Volterra mi abbasserebbero il mediterraneo fino a 62 centesimi di tesa sotto l' adriatico: quelle di Campagnatico mi spingerebbero questa depressione fino ad una tesa e 82 centesimi. All' opposto quelle di Pietramarina e di Talamone mi renderebbero il mediterraneo superiore all' adriatico l'une di 29, l'altre di 64 centesimi di tesa. Cumulati quindi tutti insieme questi risultamenti, si vien di bel nuovo a trovare il mediterraneo più basso dell' adriatico di 29 centesimi di tesa, quantità poco differente da quella data dall' osservazione diretta. Come poi, e per quali vie io abbia potuto istituire questi confronti, e qual valore possa darsi a ciascuno, si rileverà facilmente dai quattro seguenti prospetti disposti nel sistema medesimo praticato da *Delambre* per l'unico suo, e dai quali parimente si conoscerà con quanto prosperi esordj abbia avuto principio questa livellazione, e come strettamente si colleghino, e l'une con le altre fortemente si sostengano le primarie sue basi. Premetto che l'altezza del *Fanale di Livorno* richiamata nel prospetto terzo viene da una misura lineare immediata che si compiacque di prendere a bella posta e con ogni possibile diligenza il nobilissimo Sig.r Cav.e Colonnello *Ranieri d' Angiolo* Comandante del Porto. E con pari impegno ed attenzione aveva egli preso pure riscontro dell' altezza dell' altra torre detta del *Marzocco*, ma disgraziatamente non ne ho potuto far uso.

I.° *Prospetto.*

Volterra dal mare Mediterraneo, osservazione immediata tese.. 289,79
altra 289,70
altra 290,69

media delle tre 290,06

Castel Guerrino da Volterra............ 290,06 + 282,78 = 572,84
Castel Guerrino dall'Adriatico, osserv. immed................ 572,22

Mediterraneo e Adriatico, differenza delle due depressioni . — 0,62

II.° *Prospetto.*

Campagnatico dal Mediterraneo, osserv. immediata tese 144,75
Monte Luco da Campagnatico........ » 144,75 + 280,43 = 425,18
Volterra da monte Luco............ » 425,18 + 133,93 = 291,25
Castel Guerriuo da Volterra......... » 291,25 + 282,78 = 574,03
Castel Guerrino dall'Adriatico................................ 572,22

Mediterraneo e Adriatico.................................. — 1,81

III.° *Prospetto.*

Fanale di Livorno dal Mediterraneo, misura effettiva........ 26,48
Pietramarina dal Fanale............ » 26,48 + 267,98 = 294,46
Pietramarina dal Mediterraneo, osserv. immediata.......... 293,94
altra 295,09

media delle tre 294,56

Firenze (Osserv.°) da Pietramarina. . tese 294,50 — 258,89 = 35,61
reciproca............» 294,50 — 257,79 = 36,71
altra ....» 294,50 — 257,80 = 36,70

media delle tre 36,34

Monte Cimone da Firenze.......... tese 36,34 + 1071,09 = 1107,43
altra ....» 36,34 + 1071,20 = 1107,54

media delle due 1107,48

Falterona da Firenze............... tese 36,34 + 810,26 = 846,60
altra ....» 36,34 + 808,50 = 844,84

media delle due 845,72

Monte Senario da Firenze.........	tese	36,34+394,03 =	430,37
altra............	»	36,34+393,33 =	429,67
altra............	»	36,34+392,50 =	428,84
media delle tre....................			429,63
Monte Morello da Firenze.........	tese	36,34+432,26 =	468,60
reciproca..........	»	36,34+431,12 =	467,46
da Monte Senario...	»	429,63+ 39,50 =	469,13
reciproca..........	»	429,63+ 39,42 =	469,05
media delle quattro..................			468,56
Castel Guerrino dal Cimone.........	tese	1107,48—535,11 =	572,37
dalla Falterona....	»	845,72—274,00 =	571,72
da Monte Morello..	»	468,56+102,47 =	571,03
da Monte Senario..	»	429,63+141,21 =	570,84
reciproca..........	»	429,63+141,53 =	571,16
media delle cinque....................			571,42
Castel Guerrino dall'Adriatico, osservazione diretta........			572,22
Mediterraneo ed Adriatico, differenza di depressione.....		+	0,80

IV.° *Prospetto.*

Talamone dal Mediterraneo, osserv. immediata, tese........			28,92
Olmi di Scansano da Talamone........	»	28,92+263,32 =	292,24
reciproca..........	»	28,92+263,55 =	292,47
media delle due......................			292,35
Roccastrada dagli Olmi..............	tese	292,35— 38,54 =	253,81
Monte Alcino da Roccastrada........	»	253,81+ 50,20 =	304,01
Pari da Monte Alcino...............	»	304,01—112,31 =	191,70
Palazzuolo da Pari.................	»	191,70+121,02 =	312,72
Volterra da Palazzuolo..............	»	312,72— 23,92 =	288,80
Castel Guerrino da Volterra.........	»	288,80+282,78 =	571,58
Castel Guerrino dall'Adriatico, osserv. immediata...........			572,22
Mediterraneo e Adriatico, differenza......................		+	0,64
Castel Guerrino sul Mediterraneo da Volterra. Prospetto 1.° tese			572,84
da Campagnatico, Prospetto 2.°....................			574,03
da Pietramarina, Prospetto 3.°....................			571,42
da Talamone..., Prospetto 4.°....................			571,58
dall'Osservazione immediata........................			572,74
Castel Guerrino sul Mediterraneo, media delle cinque.......			572,51
Sull'Adriatico, osservazione immediata......................			572,22
Differenza..........................			0,29

Ma io non ho osservato l'adriatico da Castel Guerrino soltanto. Anche dai poggi di *Trebbio*, e di *Melandro* nella comune di Modigliana ho assai ben veduto quel mare. Le osservazioni di Melandro mi fanno l'adriatico 10 centesimi di tesa più alto del mediterraneo, quelle di Trebbio me lo rendono 47 centesimi più depresso. E queste e quelle, unite alle quattro precedenti, e all'altra di Castel Guerrino, mi danno per medio risultamento di tutte insieme le osservazioni la tenue quantità di 45 centesimi, di cui il mediterraneo tornerebbe di bel nuovo al di sotto dell'adriatico, quasi precisamente come veniva ancora dal confronto immediato fattone a Castel Guerrino.

(*La suite au N.° suivant.*)

SERIE DI OCCULTAZIONI

(*Continuazione della*)

DI STELLE FISSE DIETRO LA LUNA

per l'anno 1823,

Data dagli Astronomi delle Scuole Pie di Firenze, e calcolata per il Meridiano e Paralello di Firenze.

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell'immersione e dell'emersione.
	LUGLIO.						
3	34 μ Ariete ...	6	P	38° 6'	19° 15' B	11h 49' I 12 20 E	6' A 13 A
4	Merope	5	P	53 57	23 24	13 33 I 13 54 E	13 B 7 B
	24 p Plejadi 2 pr.	7.8	P	54 12	23 34	13 42 I 14 8 E	16 B 15 B
	25 Alcione	3	P	54 14	23 33	13 55 I 14 12 E	16 B 13 B
	26 s Plejade...	7.8	P	54 37	23 18	14 8 I 14 50 E	2 A 9 A
	Atla	4.5	P	54 40	23 30	14 17 I 15 1 E	9 B 0
	28 h Plejade...	5.6	P	54 40	23 35	14 21 I 14 59 E	13 B 6 B
	Plejadi........	7.8	P	54 52	23 18	14 32 I 15 10 E	6 A 13 A
	Plejadi........	7.8	P	55 5	23 25	14 53 I 15 35 E	3 A 10 A
10	....	7	LL. VIII	144 0	11 2	7 41 I 8 29 E	6 A 7 A
	....	7	LL. X	144 35	10 54	8 41 I 9 16 E	3 B 14 B
11	34 Sestante....	6	P	158 23	4 30	9 31 I 10 19 E	0 13 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	LUGLIO.						
15	....	7	LL. VIII	207° 20'	17° 45' A	8h 36' I 9 51 E	0' 12 A
17	....	6	LL. XIII	233 26	23 49	10 7 I 11 12 E	1 A 2 B
18	α Scorpion. (Ant.)	1	P	244 12	18 3	5 5 I 5 29 E	11 B 14 A
20	....	6	LL. XIII	274 15	26 31	12 38 I 13 17 E	11 A 14 A
21	Sagittario 771 M	6	P	286 11	24 28	9 51 I 10 41 E	16 B 9 B
	....	6	LL. XIII	286 12	24 34	9 36 I 10 50 E	11 B 4 B
	Sagittario 103	8	P	287 29	24 31	13 17 I 13 45 E	11 A 15 A
23	....	7.8	LL. X	311 27	17 46	11 12 I 12 30 E	5 B 8 A
24	48 λ Capricoruo	5	P	324 15	12 10	15 49 I 16 12 E	15 B 9 B
	50 Capricorno..	6	P	324 18	12 30	15 2 I 16 13 E	4 B 11 A
25	....	7	LL. VIII	334 5	8 14	10 31 I 11 6 E	12 B 2 A
	....	6.7	LL. VII	335 31	7 27	14 47 I 16 2 E	5 B 12 A
26	....	7	LL. XIII	345 0	3 13	9 39 I 10 42 E	2 B 12 A
27	22 Pesci.......	6	P	355 44	1 57 B	8 41 I 9 19 E	6 A 14 A
29	101 Pesci......	6	P	21 35	13 45	13 50 I	rade
30	26 Ariete......	6	P	35 11	19 4	14 41 I 15 39 E	13 B 1 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell'immersione e dell'emersione.
	AGOSTO.						
3	Gemelli	7.8	P	96° 39'	24° 44' B	13h 38' I 14 18 E	5' A 5 A
	....	6.7	LL. VIII	96 52	24 36	13 54 I 14 35 E	2 A 2 A
	....	6	LL. VII	97 10	24 45	14 19 I 15 0 E	6 B 7 B
	....	6.7	LL. IX	97 10	24 47	14 21 I 14 55 E	9 B 10 B
15	Serpentario	7	P	255 17	26 48 A	8 39 I	rade.
17	....	6.7	LL. XIII	282 23	25 11	9 36 I 10 51 E	8 B 0
	....	7	LL. XIII	282 23	25 17	8 59 I 10 46 E	2 B 6 A
	Sagittario 759 M	6.7	P	282 54	25 4	10 56 I 12 9 E	5 B 4 A
	Sagittario......	7.8	P	283 42	24 56	12 54 I 13 50 E	2 A 10 A
18	....	8	LL. XIII	296 16	21 57	13 17 I 13 46 E	15 B 9 B
20	....	7	LL. VIII	318 56	15 2	8 35 I 9 51 E	4 B 9 A
	....	7.8	LL. VIII	319 51	14 33	11 24 I 12 36 E	2 B 12 A
21	46 ρ Aquario ..	6	P	332 44	8 42	15 43 I 16 35 E	1 B 14 B
22	....	6.7	LL. XIII	342 18	4 11	10 45 I 11 20 E	14 B 0
	....	7	LL. XIII	342 20	4 6	11 7 I 11 54 E	15 B 5 B
	....	7.8	LL. XIII	342 28	4 5	11 13 I 12 22 E	14 B 2 A
23	18 λ Pesci	5	P	353 16	0 49 B	9 18 I 10 18 E	1 B 13 A
25	....	7.8	LL. XI	17 19	12 12	10 40 I 11 41 E	10 B 7 A
27	....	7.8	LL. XI	43 31	20 47	10 26 I 11 10 E	3 A 12 A
28	....	7	LL. XIII	56 57	23 34	9 0 I 9 44 E	2 B 5 A

Giorni	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione
	SETTEMBRE.						
2	Leone P. S 269.	7	LL. VIII	137° 55'	13° 53'	15h 39' I 16 14 E	14' A 8 A
15	Capricor. 833 M.	7	P	303 43	20 0 A	10 37 I 11 57 E	8 B 7 A
	....	8	LL. XIII	303 3	20 20	8 38 I 9 37 E	8 B 7 A
	....	7	LL. XIII	304 3	19 44	11 44 I 12 49 E	12 B 1 A
	120 Capricorno.	6	P	304 56	19 11	14 18 I 14 37 E	15 B 11 B
18	....	7	LL. VIII	338 14	6 1	9 50 I 10 31 E	15 B 6 B
	Aquario.......	7.8	P	339 41	5 9	13 52 I 14 57 E	12 B 4 A
20	45 Pesci.......	6	P	4 9	6 43 B	17 11 I 18 13 E	7 A 5 B
23	34 μ Ariete...	6	P	38 6	19 16	6 51 I 7 35 E	9 B 1 A
	48 ε Ariete....	5	P	42 16	20 39	15 34 I 16 1 E	12 A 16 A
	....	7	LL. VIII	42 11	20 55	15 13 I 15 52 E	7 B 2 A
24	26 s Plejade...	7.8	P	54 37	23 18	10 32 I 11 27 E	8 B 2 A
	....	6	LL. VII	54 48	23 10	10 49 I 11 39 E	4 A 12 A
	Atla	4.5	P	54 40	23 30	10 58 I 11 28 E	15 B 10 B
	Plejade.	7.8	P	54 52	23 18	10 58 I 11 54 E	3 B 7 A
	Plejade	7.8	P	55 5	23 25	11 25 I 12 25 E	6 B 4 A
25	....	7	LL. IX	70 42	25 4	12 16 I 12 51 E	9 A 4 A
26	Gemelli	7.8	P	88 19	25 26	16 0 I 17 14 E	2 A 0
27	....	6	LL. IX	100 19	23 48	10 4 I 10 47 E	4 A 3 A
	Gemelli 274 M.	8	P	102 29	23 40	13 19 I 14 9 E	8 A 7 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	(?randezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	SETTEMBRE.						
29	586 Cancro....	8	Z	131° 33'	16° 15' B	12h 43' I 13 32 E	4' A 4 B
	63 θ 2 Cancro.	6	P	131 56	16 15	13 17 I 14 4 E	2 B 9 B
	62 θ Cancro...	6	P	131 51	16 0	13 22 I 13 58 E	14 A 7 A
	OTTOBRE.						
7	....	5	LL. XIII	230 40	23 51 A	4 51 I 6 3 E	2 B 6 B
	....	6	LL. XIII	230 40	23 54	4 51 I 6 3 E	0 A 4 B
8	α Scorp. (Antar.)	1	P	244 38	26 2	5 32 I 6 45 E	4 B 4 B
	....	6.7	LL. XIII	245 4	26 9	6 50 I 7 36 E	10 B 10 B
	Scorpione 649 M	7	P	245 8	26 9	6 49 I 7 44 E	10 B 10 B
11	....	7	LL. XIII	285 4	24 27	8 36 I 9 49 E	4 A 5 B
12	....	8	LL. XIII	296 16	21 57	2 17 I 3 8 E	9 B 4 B
14	48 λ Capricorno	5	P	324 16	12 10	13 56 I 14 39 E	3 B 14 B
15	46 ρ Aquario..	6	P	332 44	8 42	5 40 I 6 50 E	12 B 2 A
	Aquario....	6	P	333 34	8 5	8 26 I 9 39 E	14 B 0
	....	6.7	LL. VII	337 45	8 6	8 30 I 10 5 E	11 B 6 A
	....	7	LL. VIII	339 59	8 14	9 21 I 10 2 E	6 B 15 A
17	22 Pesci	6	P	355 44	1 57 B	5 42 I 6 31 E	3 A 14 A
21	Toro.......	7	Z	51 39	22 37	13 28 I 14 5 E	10 A 14 A
	25 Merope....	5	P	53 57	23 22	18 52 I 19 6 E	11 B 9 B
	Atla	4.5	P	54 40	23 30	19 50 I 20 5 E	16 B 15 B
22	....	7.8	LL. XIII	65 24	24 48	10 13 I 11 14 E	15 B 11 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	OTTOBRE.						
	....	7	LL. IX	67° 9'	24° 51' B	13h 20' I 14 27 E	4' A 8 A
24	....	6	LL. IX	100 19	23 48	16 51 I 17 38 E	23 A 4 B
25	Gemelli.......	7.8	P	111 53	21 45	9 49 I 10 25 E	9 A 12 A
26	52 Capricorno..	7	LL. VIII	144 1	11 2	17 37 I 18 11 E	15 A 1 A
27	....	7.8	P	130 20	16 39	17 10 I 17 39 E	3 B 14 B
29	Leone.........	7	P	169 43	0 44	17 35 I 18 45 E	11 A 7 B
	NOVEMBRE.						
7	....	8	LL. XIII	280 55	24 50 A	7 24 I 8 18 E	7 A 14 A
9	120 Capr. con pr.	6	P	304 56	19 10	4 52 I 6 19 E	11 B 2 A
11	36 Aquario....	7	P	330 2	9 3	11 16 I 12 4 E	15 B 4 B
12	Aquario.......	7.8	P	339 41	5 8	5 58 I 7 24 E	10 B 7 A
14	45 Pesci......	6	P	4 9	6 43 B	10 6 I 11 47 E	1 B 12 A
17	Ariete 98 M...	7	P	44 48	20 5	11 30 I 12 4 E	11 A 16 A
18	....	7.8	LL. XIII	57 8	23 7	5 42 I 6 18 E	5 A 11 A
	36 Toro.......	6.7	P	58 27	23 37	7 47 I 8 40 E	3 B 6 A
19	118 Toro doppia.	6.7	P	79 36	25 0	17 42 I 18 24 E	11 A 9 A
21	55 δ Gemelli..	3.4	P	107 24	22 18	9 1 I 9 51 E	5 A 2 A
	....	7	LL. IX	110 32	21 47	14 38 I 16 5 E	8 A 1 B

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	NOVEMBRE.						
23	....	8	LL. XIII	136° 56'	13° 49' B	9h 38' I 10 27 E	1' A 8 B
	....	8	LL. XIII	138 10	13 18	11 46 I 12 43 E	9 A 1 B
	5 ξ Leone.....	5	P	140 39	12 5	17 38 I 18 48 E	13 A 4 B
24	43 Leone......	6	P	153 27	7 26	16 33 I 16 38 E	14 A 15 A
25	69 Leone......	5.6	P	166 11	0 55	16 24 I 17 26 E	0 15 A
26	Vergine........	7.8	P	179 33	5 47 A	17 55 I 19 11 E	10 A 8 B
28	....	6.7	LL. VIII	202 37	15 33	15 16 I 16 31 E	15 B 4 B
	DICEMBRE.						
5	....	8	LL. XIII	288 37	23 22 A	5 24 I 6 0 E	9 B 15 B
15	Toro..........	7	Z	51 39	22 37 B	8 0 I 8 52 E	3 A 11 A
	Merope........	5	P	53 58	23 24	13 11 I 13 59 E	11 B 8 B
	26 *s* Plejade...	7.8	P	54 37	23 18	14 17 I 14 53 E	0 1 A
	Atla...........	4.5	P	54 40	23 30	14 34 I 14 47 E	14 B 12 B
	....	6	LL. VII	54 48	23 10	14 38 I 15 27 E	7 A 8 A
	Plejade	7.8	P	54 52	23 18	14 43 I 15 37 E	1 B 0
	Plejade........	7.8	P	55 6	23 25	15 9 I 16 0 E	7 B 6 B
16	....	7	LL. IX	67 9	24 50	7 43 I 8 40 E	9 B 4 B
	....	7	LL. IX	70 42	25 4	14 13 I 15 37 E	4 B 6 B
	98 K Toro....	6	P	71 50	24 46	16 42 I 17 22 E	10 A 8 A

Giorni.	NOME DELLA STELLA.	Grandezza.	Catalogo.	Ascensione retta.	Declinazione.	Ora del fenomeno.	Luogo dell' immersione e dell' emersione.
	DICEMBRE.						
18	....	7	LL. IX	98° 40'	23° 49' B	5h 29' I 6 38 E	14' B 13 B
	....	6.7	LL. IX	98 52	23 32	5 34 I 6 20 E	3 A 3 A
	44 ω 2 Gemelli.	6.7	P	103 40	22 53	14 16 I 15 10 E	12 A 4 A
19	85 l. Gemelli...	6	P	116 21	20 20	7 44 I 8 36 E	1 B 7 B
21	10 Sestante....	6	P	146 46	9 46	10 3 I 10 59 E	1 A 11 A
	Leone 430 M..	8	P	148 57	8 50	14 58 I 15 26 E	8 B 17 B
22	....	7	LL. x	160 55	3 3	13 26 I 13 50 E	12 A 3 B
23	Vergine........	6	P	175 31	4 18	17 24 I 18 25 E	15 A 1 B

NOUVELLES ET ANNONCES.

I.

Observation originale et inédite du passage de Vénus sur le disque du soleil en 1761, par TOBIE MAYER *à Göttingue.*

Tout le monde connait l'importance des passages de Vénus devant le soleil ; car ce sont les seuls phénomènes possibles mais infiniment rares, un ou deux par siècle (*), qui peuvent nous faire connaître exactement les dimensions de notre système planétaire, en nous fesant trouver la parallaxe du soleil.

Depuis que les hommes observent le ciel avec des organes aiguisés par l'art, c'est-à-dire, depuis la découverte des lunettes jusqu'à nos jours, il n'y a que quatre de ces passages qui ont eu lieu, en 1631, 1639, 1761 et 1769. Le premier a été manqué. Le second fut observé par deux astronomes anglais, mais très-incomplétement, car on ne connaissait pas à cette époque tout le prix et tout le parti, qu'on pouvait tirer de ce genre d'observations; ce ne fut qu'en 1691 que *Halley*, le plus grand astronome de l'Angleterre et peut-être de l'univers, en fit connaître toute l'importance.

(*) Dans vingt siècles, depuis 902 jusqu'en 2984, il y a trente-cinq passages.

En 1761 et 1769 les astronomes étaient avertis, et connaissaient cette importance, ils en profitèrent en conséquence. Ils savaient quelles étaient les postes qu'il fallait occuper sur notre globe, pour faire ces observations avec le plus grand avantage possible (*).

Tous les gouvernemens civilisés de l'Europe s'intéressèrent à leur réussite, car ils étaient *alors* dans l'erreur, puisqu'ils ne le sont plus *dans nos jours*, que les progrès des sciences, et tout ce qui peut nous procurer des connaissances nouvelles, était utile et nécessaire à l'humanité. On envoya des astronomes dans toutes les parties du monde, et ce rare phénomène fut observé par une multitude de connaisseurs et d'amateurs de cette science.

On trouve ces observations recueillies dans les mémoires de toutes les sociétés savantes de l'Europe, et dans un grand nombre d'écrits publiés dans le tems. On les a calculées, on en a tiré des résultats, selon l'état dans lequel était la science alors, mais on a reconnu qu'une révision, non-seulement de ces calculs, mais aussi des observations serait nécessaire, ainsi que l'a fait voir M. *Enke* dans son excellent mémoire sur l'observation d'un tel passage, fait par le P. *Pingré* dans l'île *Ro-*

(*) Les passages de Vénus les plus prochains n'auront lieu qu'en 1874 et 1882, mais ils ne se feront pas dans des circonstances aussi avantageuses qu'en 1769. Ils arriveront d'abord dans le mois de décembre, saison peu favorable aux observations. Ensuite, pour en tirer tout le parti possible, il faudrait pouvoir se transporter jusqu'au cercle polaire antarctique, où jusqu'à présent on n'a pas pénétré encore. Dans le passage qui arrivera en 2004, la latitude de Vénus sera si petite, que l'effet de la parallaxe sur les différentes durées du passage ne sera pas, à beaucoup près, aussi sensible qu'il l'avait été en 1769. Mais en 2255 Vénus passera devant le soleil avec des circonstances les plus favorables. Si le hasard pouvait se rencontrer, qu'on pût observer l'un des contacts de la planète au disque du soleil, dans un lieu et dans un moment que Vénus fût précisément au zénith, cette observation serait la même, comme si on l'avait faite au centre de la terre.

drigues, inséré dans le II[e] Vol., page 367 de cette *Correspondance*.

Cet essai a déterminé M. *Enke* d'entreprendre le calcul de *tous* ces passages, observés jusqu'à présent; il a fini celui des passages de l'an 1761. Il nous a envoyé son mémoire, et il aurait paru, il y a long-tems, dans nos cahiers, si la lettre dans laquelle on l'avait envoyé, ne s'était perdue, ou n'avait fait fausse route (*). Nous en avons demandé une autre copie, et nous espérons dans peu de pouvoir en régaler nos lecteurs astronomes.

Nous avons donné, page 197 de notre cahier précédent, des observations originales et inédites de la fameuse comète de l'an 1759, faites par *Tobie Mayer* à Göttingue; nous avons trouvé dans ce même journal écrit de la main de ce grand astronome les observations originales du passage de Vénus, observé par lui le 6 juin 1761 (**). Nous avons remarqué que celles qu'on avait publiées n'étaient ni exactes ni complètes. Nous ignorons si ces fautes se trouvent par-tout où l'on a imprimé ces observations; par exemple, dans les éphémérides de Vienne pour l'an 1762. Dans la connaissance des mouvemens célestes de l'an 1763. Dans les commentaires de la société royale des sciences de Göttingue etc. . . . Nous ne sommes pas en état de le vérifier dans ce moment, mais dans le *voyage en Californie pour l'observation du passage de Vénus sur*

(*) Cette lettre a peut-être été échaudée ou noyée dans quelque bouilloire, ainsi qu'il vient de nous en arriver deux qui ont été brûlées au point qu'on avait de la peine à les lire. L'une de M. *Rüppell* du Caïre, où il est heureusement arrivé; l'autre d'un lieu de l'Allemagne, physiquement et moralement net. La première, comme de raison, sentait la boîte fumigatoire de la quarantaine. La seconde, par une autre raison, sentait le creuset secret de la morale et de la bonne foi publique.

(**) *Mayer* n'a pas eu la satisfaction de voir le passage de Vénus sur le soleil en 1769, étant mort le 20 févr. 1762.

le disque du soleil le 3 *juin* 1769 *etc. par feu l'Abbé Chappe d'Auteroche, rédigé et publié par M. De Cassini fils, Paris* 1772 *in*-4°, on trouve page 138, le second contact à la sortie de Vénus marqué à 9^h 16′ 24″ tems vrai, tandis que dans le journal manuscrit cette observation rédigée par *Mayer* lui-même, est notée de sa propre main à 9^h 16′ 54″, t. vr. Voici maintenant les observations originales de ce passage exactement copiées du journal autographe.

Observatio Veneris in sole 1761. *Jun.* 6 *antemer.*

1761. Junii.	Temp. hor. occident.	Temp. verum seu adpar.^{s}		Partes Microm.	Part. micro. æqual.	Differ. Declin. centr. ☉ et ♀	Differ. A-c.rec. centr. ☉ et ♀
Per machinam parallact. Tubo 6 pedd.						p. micr et valor	Temp.
♄ 6. (1)	8^h 14′ 31,″ 0	5^h 12′ 54″	☉ lim. p.	☉ { 24 27	24 26		
	16 2, 0		♀ lim. p.	6 0	5 57	5 1½	24,″ 3½
	16 6, 0		♀ lim. s.	♀ { 20 0	19 56	8 37	
	16 48, 3		☉ lim. s.	20 34	20 30		
(2)	8 18 2, 1	5 16 24	☉	☉ 23 42	23 41		
	19 31, 8		♀	{ 19 20	19 16	5 3	23, 1
(*)	19 35, 6		♀	♀ { 19 50	19 46	8 39	
	20 19, 1		☉	.....			
(3)	8 22 23, 0	5 20 43	☉	☉ 22 2	21 56		
	23 51, 7		♀	{ 17 48	17 42	5 12	22, 0½
	23 55, 5		♀	♀ { 18 18	18 12	8 55	
	24 40, 1		☉		.....		
(4)	8 27 23, 0	5 25 41	☉	☉ 22 56	22 52		
	28 51, 0		♀	{ 18 40	18 35	5 12½	21, 4½
	28 55, 0		♀	♀ { 19 12	19 8	8 56	
	29 40, 1		☉	.....			
(5)	8 34 34, 0	5 32 48	☉	☉ { 25 2	25 0		
	35 59, 5		♀	6 38	6 36	5 18½	18, 8½
	36 3, 6		♀	♀ { 20 55	20 52	9 6	
	36 51, 4		☉	21 25	21 21		

(*) In observatione 2 et 3, Sol descendebat 6″ micrometri tempore 1′ 0″. Hinc ad transitum Veneris addenda 0,″22 temp.

Observatio Veneris in sole 1761. *Jun.* 6 *antemer.*

1761. Junii.	Temp. hor. occident.	Temp. verum seu adpar.^{s}		Partes Microm.	Part. micro. æqual	Differ. Declin. centr. ☉ et ♀ p. micr. et valor	Differ. Asc. rec. centr. ☉ et ♀ Temp.
Per machinam parallact. Tubo 6 pedd.							
	8^h 53′ 18,″ 5		☉ lim. p.	☉ 22 22	22 16		
♄ 6. (6)	54 38, 3	5 51 24	♀ lim. p	♀ { 18 18	18 13	5 25:	13,″ 3½
	54 42, 3		♀ lim. s.	18 48	18 44	9 19	
	55 35, 4		☉ lim. s.	.....			
	8 57 17, 0		☉	☉ 24 0	24 0		
(7)	58 36, 5	5 55 22	♀	♀ { 20 4	20 0	5 28½	13, 1
	58 40, 7		♀	20 34	20 31	9 24	
	59 34, 0		☉	☉ 5 30	5 28		
	9 9 47, 0		☉	☉ { 25 4	25 2		
(8)	11 3, 0	6 7 46	♀	6 36	6 34	5 37½	9, 4½
	11 6, 9		♀	♀ { 21 16	21 12	9 39	
	12 4, 0		☉	21 45	21 39		
	9 35 26, 8		☉	☉ 23 37	23 36		
(9)	36 36, 2	6 33 15	♀	♀ { 19 59	19 55	5 49½	2, 7½
	36 40, 4		♀	20 30	20 27	9 59	
	37 44, 3		☉	☉ 5 9	5 7		
	9 38 43, 5		☉	☉ { 24 50	24 48		
(10)	39 51, 6	6 36 30	♀	6 20	6 18	5 55	1, 5½
	39 55, 6		♀	♀ { 21 18	21 14	10 10	
	41 0, 6		☉	21 52	21 46		
	9 44 21, 9		☉	☉ { 23 35	23 34		
(11)	45 27, 5	6 42 24	♀	5 9	5 6	5 51	0, 7
	45 31, 5		♀	♀ { 20 0	19 56	10 1	
	46 38, 6		☉	20 30	20 27		
	9 54 34, 5		☉	☉ { 24 0	24 0		
(12) *	55 37, 5	6 52 13	♀	5 37	5 34	6 0	3, 0
	55 41, 5		♀	♀ { 20 34	20 31	10 17	
	56 50, 5		☉	21 6	21 3		
	10 54 5, 9		☉	☉ { 23 14	23 11		
(13)	54 53, 5	7 51 18	♀	4 54	4 52	6 32½	19, 4½
	54 57, 4		♀	♀ { 20 20	20 16	11 13	
	56 24, 0		☉	20 52	20 49		
	10 58 57, 7		☉	☉ { 24 0	24 0		
(14) *	59 43, 3	7 56 8	♀	5 30	5 27	6 36	21, 1½
	59 47, 5		♀	♀ { 21 13	21 10	11 21	
	11 1 15, 4		☉	21 43	21 37		

Venus e Sole egrediens.

1761.	Temp. horo. occident.	Temp. ver.	
Jun. 6 a. m.	11h 44′ 0″	8h 40′ 17″	♀ Diametro sua dist. à limbo ☉ circ.
	53 30	8 49 45	— Semidiam. circiter.
	58 30	8 54 44	— quarta parte circiter.
	12 2 12	8 58 26	Contactus interior, exacte.
	5 10	9 1 23	Quadrans peripheriae deest circ.
	7 10	9 3 23	Triens. — — circ.
	12 11 17	9 7 30	Semissis peripher. seu centr. ♀ in l. ☉
	16 44	9 12 56	Triens periph. restat. circ.
	17 45	9 13 57	Quadrans — restat. circ.
	12 20 43	9 16 54	Totalis egressus, exacte.

Quadrante Murali.

Jun. ♄ 6.	3h 2′ 37,″5	3h 3′ 10,″2	☉ Limb. praec.
	3 3 12 ::	...	
	3 3 43, 0	3 3 10, 3	
	3 4 16, 0	3 3 10, 6	
	3 4 54, 3	3 5 27, 0	☉ Limb. seq.
	3 4 18, 8		0h 0′ 2″ Centr. ☉ diam. 2′ 16,″8
☉ 7	3 6 10, 5	3 7 15, 9	
	3 10 6, 0	3 9 33, 3	
	3 10 38, 5	3 9 33, 1	
	3 8 24, 6		0. 0. 2 Centr. ☉ diam. 2′ 17,″2

Hinc meridies verus 6 Junii........... 3h 4′ 17″
7 Junii........... 3 8 22

Acceleratio diurna.......... 4′ 5″ pro 24h 4′ 7″

Diam. ☉ d. 10 jun. accurate observata = 18′ 26″ microm. val.

Semidiameter = 9 13 = 15′ 49″.

II.

Sur un livre de Géographie rare et intéressant.

Dans le second volume, page 520 de cette *Corresp. astron.*, nous avons adressé la prière à nos lecteurs de nous procurer la connaissance d'un livre rare, que nous cherchons depuis long-tems, mais toujours inutilement. M. le professeur *Bianchi* de Modène a eu la bonté de nous marquer qu'un exemplaire de ce livre se trouve dans la grande bibliothèque royale de cette ville : voici ce qu'il nous mande.

« Giacchè siamo in parlare di libri, piacemi di darle » una notizia ch' Ella cercava, è qualche tempo (Cor» rispondenza astron. fascicolo Maggio 1819), e che » non so aver Ella ricevuta finora da altri. A me fu » data dal nostro R. Bibliotecario Sig. *Antonio Lom» bardi*, che mi commise di comunicarla a Lei uni» tamente ai suoi distinti doveri. Questa notizia è del » libro intitolato : *I Moscoviti nella California, ossia,* » *dimostrazione della verità del passo all' America* » *settentrionale nuovamente scoperto dai Russi, e di* » *quello anticamente praticato dalli popolatori che vi* » *trasmigrarono dall' Asia. Dissertazione Storico-geo*» *grafica del P. F. Giuseppe Torrubia, M. O. di S. Fran*» *cesco. In Roma* 1759, *per Generoso Salomoni in*-12 ».

» Operetta che trovasi nella R. Estense Biblioteca, » e che ora è appunto nelle mie mani. Se Ella m'es» primerà desiderio d'averne una qualche circostan» ziata relazione, io mi farò premura un'altra volta di » servirla. L'argomento ne è veramente interessante, » e la maniera di trattarlo fa onore ai lumi e all'eru» dizione geografica del cronologo religioso scrittore. »

Dès que nous aurons reçu les renseignemens ultérieurs de ce livre intéressant, que M. *Bianchi* nous a promis, nous ne manquerons pas de les communiquer à nos lecteurs.

III.

Fautes à corriger dans la lettre XXVI *de* M. Bianchi *insérée dans le cahier du mois de Décembre* 1820.

Pag. 521	lin.	2	il corio...............	il corso
522	—	4	operazioni.............	osservazioni
—	—	8	attengonsi.............	ottengonsi
524	—	10	di minimi..............	de' minimi
—	—	28	I =..............	T =
528	—	5	fori anche.............	fors' anche
—	—	20	di minimi..............	de' minimi
529	—	5	di terminar............	di determinar
531	—	2	della macchia B, E......	della macchia B. E.
—	—	8	non potrebbe..........	non potrebbero
—	—	19	Si darà...............	si dirà
535	—	26	di I stessa a..........	di I estesa a
—	—	34	e mi raccordi..........	e mi accordi
538	—	2	conosciute il..........	conosciuto il

TABLE

DES MATIÈRES.

NOUVELLES ET ANNONCES.

Avec permission.

CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE, GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE ET STATISTIQUE.

N.° IV.

LETTRE XVIII.

De M. le Baron de ZACH.

Gênes le 1.er Février 1822.

EN 1807 au mois de juin, j'étais à *Bamberg*, ville considérable dans la Franconie, capitale d'une ci-devant principauté et évêché souverain du même nom, sur la *Rednitz*, laquelle à une lieue de la ville se jette dans le *Mein*. Elle est à 18 lieues de Nuremberg, 20 de Würzbourg, 38 de Ratisbonne, 120 de Vienne. Par le traité de paix conclu en 1801 à Luneville, l'évêché de Bamberg fut sécularisé et donné à l'électeur, puis roi de Bavière.

En 1806 le gouvernement bavarois fit lever astronomiquement et trigonométriquement toute la partie de la Franconie qui lui était échue en partage. M. le professeur *Schiegg*, de l'ordre des Bénédictins fut chargé

de cette opération. En arrivant à Bamberg, j'appris que ce Professeur travaillait à sa triangulation à quelques lieues de cette ville. Je lui fis savoir que, de passage par Bamberg pour me rendre en Italie, j'avais l'intention de déterminer la position géographique de cette ville qui ne l'avait jamais été auparavant, et qu'à cet effet j'avais porté avec moi de fort-bons instrumens anglais; et sachant que de son côté il en avait d'excellens de M. *Reichenbach* (que je ne connaissais pas à cette époque), je l'invitai de venir faire ces observations conjointement avec moi.

M. le professeur *Schiegg* eut la complaisance de se rendre à mon invitation, il vint avec tout son appareil d'instrumens, qui consistait dans un cercle-répétiteur à axe et niveau fixe de 18 pouces, un théodolite non-répétiteur de 12 pouces, une pendule astronomique à demi-secondes; le tout construit dans les ateliers de M. *Reichenbach*.

J'avais de mon côté un cercle-répétiteur à deux lunettes, et à niveau mobile de 15 pouces. Un sextant de réflexion de 9 pouces, l'un et l'autre de *Troughton*. Un instrument des passages de deux pieds et demi de *Ramsden*. Trois chronomètres d'*Emery*, et un de *Berthoud*.

Avant l'arrivée de M. *Schiegg*, j'avais déjà établi mon observatoire sur une des plus hautes tours de la ville, appelée la tour de la paroisse inférieure (*untere Pfarrthurm*). C'était la tour du ci-devant collège des Jésuites, où ces bons pères disaient avoir fait des observations astronomiques, mais que personne n'a vu, et n'a connu jusqu'à présent (*).

(*) Pendant notre séjour à Bamberg, on nous avait dit, que lors de l'abolition des jésuites, un Père, *Jean Iacobs*, avait été le dernier as-

Le professeur *Schiegg* s'établit sur la tour d'un vieux château situé sur une hauteur hors de la ville, nommé anciennement *Babenburg*, appelé aujourd'hui *Altenbourg* (*). C'était un des points trigonométriques de la triangulation, éloigné à-peu-près de mille toises de la tour dans laquelle je fesais mes observations avec le cercle de *Troughton* dans une fenêtre de la chambre du gardien, dont voici les détails :

Observations circum-méridiennes du soleil.

1807 le 15 Juin.

Barom. 27^p 5^l, 25. Therm. + 19° 75. Var. hor. de la décl. ☉ + 7",146

Arc parcouru après 30 répétitions	799°	40'	38," 75
Variation dans la dist. appar. au zénith	—1	56	17, 56
—— dans la déclinaison du ☉		+	2, 79
—— dans la réfraction		+	2, 33
Arc appar. réduit au méridien	797	44	26, 33
Arc simple $\frac{1}{30}$ Dist. app. méridienne	26	35	28, 88
Réfraction vraie selon *Carlini*		+	27, 17
Parallaxe		—	3, 83
Vraie dist. méridienne au zénith	26	35	52, 22
Déclinaison boréale du soleil	23	17	48, 66
Latitude	49	53	40, 88

tronome qui fesait des observations astronomiques dans ce collège; qu'étant mort à Bamberg en décembre 1800, tous ses manuscrits étaient tombés entre les mains du Professeur *Baz*; nous avons fait des efforts inutiles pour en avoir connaissance.

(*) *M. Cassini de Thury, Seigneur de Villetaneuse*, dans ses deux fameux voyages en Allemagne, faits par ordre du Roi en 1761 et 1762, a pris plusieurs angles dans cette tour d'Altenbourg, ainsi qu'on peut le voir dans ses deux relations publiées à Paris en 1763 pages 57 — 61, et en 1775 pages 120 et 121. Mais on ne peut faire usage de ces triangles, puisque les côtés manquent.

1807 le 16 Juin.

Barom. 27p 3l, 25. Therm. + 21°, 0. Var. hor. en décl. ☉ = + 6", 125

Arc parcouru en 32 répétitions	851°	20′	15,″ 50
Variation dans la dist. app. au zénith	—1	50	23, 64
—— dans la déclinaison du ☉		—	1, 29
—— dans la réfraction		+	2, 18
Arc app. réduit au méridien	849	29	52, 75
Arc simple $\frac{1}{32}$ de distance méridienne	26	32	48, 52
Réfraction vraie		+	26, 80
Parallaxe		—	3, 83
Vraie distance méridienne au zénith	26	33	11, 49
Déclinaison boréale du soleil	23	20	28, 64
Latitude	49	53	40, 13

1807 le 20 Juin.

Barom. 27p 6l, 0. Therm. + 19° 62. Var. hor. en déclin. ☉ + 2,″ 042

Arc parcouru après 30 répétitions	794°	28′	50,″ 25
Variat. dans la dist. apparente du zénith	—1	21	51, 38
—— dans la déclin. du soleil		—	3, 39
—— dans la réfraction		+	1, 63
Arc apparent réduit au méridien	793	6	57, 11
Arc simple $\frac{1}{30}$ de la dist. méridienne	26	26	13, 90
Réfraction vraie		+	27, 08
Parallaxe		—	3, 82
Vraie dist. méridienne au zénith	26	26	37, 16
Déclinaison boréale du soleil	23	27	1, 52
Latitude	49	53	38, 68

1807 le 25 juin.

Barom. 27^p 4^l, 75. Therm. + 18°, 75. Var. hor. en déclin. ☉ — 3,'' 167

Arc parcouru après 30 rép.	795°	26'	1,'' 50	apr. 40 rép.	1060°	46'	56,'' 25
Var. dans la dist. au zénit.	—1	44	43, 41	....	— 2	31	45, 32
— dans la déclin. du ☉....		+	10, 10	....		+	4, 72
— dans la réfraction......		+	2, 08	....		+	3, 04
Dist. app. réduit au mérid.	793	41	30, 27	....	1058	15	18, 69
Arc simple $\frac{1}{30}$ de dist. mér.	26	27	23, 01	.. $\frac{1}{40}$ de dist.	26	27	22, 97
Réfraction vraie..........		+	27, 12	....		+	27, 12
Parallaxe...............		—	3, 82	....		—	3, 82
Vraie dist. mér. au zénith	26	27	46, 31	....	26	27	46, 27
Décl. bor. du soleil......	23	25	54, 90	....	23	25	54, 90
Latitude...............	49	53	41, 21	Latitude..	49	53	41, 17

1807 le 26 Juin.

Barom. 27^p 3^l, 25. Therm. + 19°, 25. Var. hor. en décl. du ☉ — 4,'' 188

Arc parcouru après 30 répétitions............	795°	23'	46,'' 23
Variation dans la distance au zénith	0	58	37, 31
—— dans la déclinaison du soleil		+	4, 18
—— dans la réfraction		+	1, 16
Dist. app.^{te} au zénith réduite au méridien......	794	25	14, 28
Arc simple $\frac{1}{30}$ de la distance méridienne........	26	28	50, 47
Réfraction vraie............................		+	26, 94
Parallaxe		—	3, 82
Vraie dist. méridienne au zénith..............	26	29	13, 59
Déclinaison boréale du soleil.................	23	24	27, 18
Latitude..................................	49	53	40, 77

Résumé de ces latitudes.

1807.	Latitud. simples.	Nom. d'obs.	Latit. combinées.	Nom. d'obs.
Juin. 15	49° 53' 40,'' 88	30	49° 53' 40,'' 88	30
16	40, 13	32	40, 49	62
20	38, 68	30	39, 91	92
25	41, 17	40	40, 28	132
26	40, 77	30	40, 38	162

donc la vraie latitude du clocher du ci-devant collège des Jésuites à Bamberg, par 162 observations du soleil, est :

49° 53′ 40,″ 38

M. le professeur *Schiegg* fit ses observations, comme nous l'avons dit, sur la tour du château d'*Altenbourg*, avec son cercle-répétiteur à niveau fixe de *Reichenbach*, de la manière suivante :

1807 le 19 Juin.

Barom. 27p 0l, 6. Therm. + 14°, 6. Var. hor. en décl. ☉ + 3,″04

Arc parcouru après 28 répétitions	740°	37′	54,″ 00
Variation dans la dist. au zénith	—	12	56, 52
—— dans la déclin. du soleil		—	1, 12
—— dans la réfraction		+	0, 25
Dist. apparente au zénith réduite au méridien	740	24	56, 61
Arc simple $\frac{1}{28}$ de cette distance	26	26	36, 28
Réfraction vraie		+	27, 26
Parallaxe		—	3, 82
Vraie dist. méridienne au zénith	26	26	59, 72
Déclinaison boréale du soleil	23	26	0, 41
Latitude	49	53	0, 13

1807 le 20 Juin.

Barom. 26p 11l, 5 Therm. + 14,° 9. Var. hor. en decl. ☉ + 2,″ 042

Arc parcouru après 46 répétitions	1216°	49′	14,″ 50
Variation dans la dist. au zénith	—1	11	30, 90
—— dans la déclinaison du soleil		+	0, 69
—— dans la réfraction		+	1, 44
Dist. apparente au zénith réduite au méridien	1215	37	45, 73
Arc simple $\frac{1}{46}$ de cette distance	26	25	36, 24
Réfraction vraie		+	27, 10
Parallaxe		—	3, 82
Vraie dist. méridienne au zénith	26	25	59, 49
Déclinaison bor. du soleil	23	27	1, 52
Latitude	49	53	1, 01

1807 le 25 Juin.

Barom. 26p 10l, 1. Therm. + 11°, 8. Var. hor. en déclin. ☉ — 3,"167

Arc parcouru après 52 répétitions	1376°	44'	51,"00
Variation dans la dist. au zénith	—1	40	5, 79
—— dans la déclin. du soleil		—	1, 09
—— dans la réfraction		+	2, 04
Dist. apparente au zénith réduite au méridien	1375	4	46, 16
Arc simple $\frac{1}{52}$ de cette distance	26	26	37, 81
Réfraction vraie		+	27, 40
Parallaxe		—	3, 82
Vraie dist. méridienne au zénith	26	27	1, 39
Déclinaison boréale du soleil	23	25	54, 90
Latitude	49	52	56, 29

1807 le 26 Juin.

Barom. 26p 8l. 9. Therm. + 19°, 25. Var. hor. en décl. ☉ — 4,"188

Arc parcouru après 46 répétitions	1218°	40'	39."00
Variation dans la dist. au zénith	—1	4	19, 88
—— dans la déclinaison du soleil		—	3, 44
—— dans la réfraction		+	1, 28
Dist. apparente au zénith réduite au méridien	1217	36	16, 96
Arc simple $\frac{1}{46}$ de cette distance	26	28	10, 89
Réfraction vraie		+	26, 42
Parallaxe		—	3, 80
Vraie dist. méridienne au zénith	26	28	33, 51
Déclinaison boréale du soleil	23	24	27, 18
Latitude	49	53	0, 69

Résumé de ces latitudes.

1807.	Latit. simples.	Nomb. d'obs.	Latit. combinées.	Nomb. d'obs.
Juin 19	49° 52' 60," 13	28	49° 52' 60," 13	28
20	61, 01	46	60, 73	74
25	56, 29	59	58, 90	126
26	60, 69	46	59, 38	172

donc la vraie latitude de la tour du château d'*Altenbourg* à *Bamberg* par 172 observations du soleil est:

49.° 52' 59," 38.

Placés sur les deux tours à une si petite distance l'un de l'autre, nous pouvions nous voir réciproquement ; et comme nous devions avoir nos montres bien réglées, pour réduire nos distances circum-méridiennes du soleil, nous pouvions facilement les comparer et déterminer par ce moyen la différence des méridiens de nos deux observatoires. Je réglais mon chronomètre sur le tems moyen, par des hauteurs correspondantes du soleil que je prenais avec le sextant de *Troughton* dans un horizon artificiel. M. l'abbé *Schiegg* réglait sa petite pendule sur le même tems, et par des hauteurs semblables du soleil, qu'il prenait avec son cercle-répétiteur de *Reichenbach*. Pour comparer nos montres, nous n'avions pas besoin, dans un si petit éloignement des signaux de feu avec de la poudre à canon, un simple mouchoir blanc, qu'on fesait paraître subitement, et qu'on regardait avec une lunette, a suffi. Ces signaux furent donnés réciproquement, après les observations méridiennes trois jours de suite, le 20, le 21 et le 25 juin. Voici l'état et la marche de nos montres pendant cet intervalle de tems.

Chronomètre d'Emery.					Pendule de Schiegg.		
Juin 1807	Midi vrai au chron.	Tems moy. à midi vrai.	Avance sur t. m.	Marche diurne.	midi vrai à la pend.	Avance sur t. m.	Marche diurne.
20	0h 12' 17,"10	0h 0' 52,"4	11' 24,"70	8,"54	0h 3' 1,"90	2' 8,"53	0,"48
25	0 14 3. 97	0 1 56, 5	12 7, 47	8, 02	0 4 2, 66	2 6, 16	0, 46
26	0 14 24 59	0 2 9, 1	12 15, 49		0 4 14, 81	2 5, 70	

Douze signaux furent donnés chaque jour, et furent observés de la manière suivante :

Nomb. des sign.	1807 le 20 Juin.			Le 21 Juin.			Le 25 Juin.		
	Tems moyen à Altenbourg.	Tems moyen à Bamberg.	Différ. des mérid.	Tems moy. à Altenb.	Tems moyen à Bamberg.	Différ. des mérid.	Tems moyen à Altenbourg.	Tems moyen à Bamberg.	Diffé. des mér.
I.	0h 27′ 50,″81	0h 27′ 55,″11	4,″30	0h 4′ 51,″5	0h 4′ 56,″97	5,″47	0h 18′ 24,″28	0h 18′ 30,″86	6,″58
II.	28 20, 81	28 25, 61	4, 80	5 21, 5	5 26, 47	4, 97	18 54, 28	19 0, 86	6, 58
III.	28 50, 81	28 55, 61	4, 80	5 51, 5	5 56, 72	5, 22	19 24, 28	19 31, 11	6, 82
IV.	29 20, 81	29 25, 91	5, 10	6 21, 5	6 26, 17	4, 67	19 54, 28	0, 86	6, 58
V.	29 50, 81	29 55, 81	5, 00	6 51, 5	6 56, 47	4, 97	20 24, 28	30, 86	6, 58
VI.	30 20, 81	30 25, 81	5, 00	7 21, 5	7 26, 47	4, 97	22 24, 28	30, 86	6, 58
VII.	32 20, 81	32 25, 61	4, 80	9 22, 5	9 26, 97	4, 47	22 54, 28	0, 86	6, 58
VIII	32 50, 81	32 55, 61	4, 80	9 52, 5	9 56, 97	4, 47	23 24, 28	30, 86	6, 58
IX.	33 20, 81	33 25, 61	4, 80	10 22, 5	10 26, 97	4, 47	23 54, 28	0, 86	6, 58
X.	33 50, 81	33 55, 61	4, 80	10 52, 5	10 55, 97	4, 47	24 24, 28	30, 86	6, 58
XI.	34 20, 81	34 25, 61	4, 80	11 22, 5	11 26, 97	4, 47	24 54, 28	0, 86	6, 58
XII.	34 55, 81	35 0, 61	4, 80	11 52, 5	11 56, 97	4, 47	....	....	.....
		Milieu. . . .	4,″82			4,″76			6,″61

Les différences des méridiens observées le 20 et le 21 juin sont parfaitement d'accord, mais celle du 25 s'en écarte considérablement, près de deux secondes de tems. La faute n'est pas dans l'observation des signaux, comme on le voit par la régularité dans laquelle ils marchent tous les douze entre eux journellement, la différence n'est que d'un jour à l'autre; par conséquent, l'erreur ne peut être qne dans la détermination absolue du *tems vrai*, erreur que nous avons reconnue depuis long-tems, et sur laquelle nous avons appelé l'attention des astronomes, il y a vingt ans; la chose étant d'une importance majeure, nous y reviendrons dans une autre lettre avec plus de détail, que nous donnerons bientôt dans cette *Correspondance.* En prenant un terme moyen entre les deux observations du 20 et du 21 juin, nous aurons la différence des méridiens entre le château d'*Altenbourg*, et le clocher au centre de la ville de *Bamberg* = 4'', 79, en prenant le milieu de trois observations, elle serait = 5'', 39, le château à l'ouest de la ville.

Une chapelle placée sur une montagne appelée le *Staffelstein*, était un point trigonométrique, qu'on voyait très-distinctement à *Bamberg*, nous en observâmes l'azimuth avec le théodolite de *Reichenbach* dans nos deux observatoires. Le 16 juin nous fîmes l'observation suivante sur le clocher du ci-devant collège des Jésuites avec le soleil couchant.

N.° d'observ.	Tems vrai et Angle horaire.	Dist. polaire du Soleil.	Azimuth du Sol.[1] calculé du Nord à l'Ouest.	Angle entre le cen. du ☉ et la chap.e de Staffelst.n	Azimuth de la chapelle de Staffels.n du N. à l'E.
I.	6h 21' 23,"26	66° 38' 56"	70° 59' 48"	94° 51' 24"	24° 11' 36"
II.	27 55, 49	56	69 30 17	93 41 48	31
III.	35 7, 96	55	68 13 6	92 24 31	25
IV.	42 20, 69	54	66 55 54	91 7 32	38
V.	48 34, 65	54	65 48 58	90 0 38	40
VI.	55 20, 11	53	64 36 9	88 47 36	27
VII.	7 2 33, 31	52	63 18 2	87 29 32	30
VIII.	9 4, 77	51	62 7 7	86 12 32	25

Milieu. Azimuth de la chapelle de Staffelstein du N. à l'E. 24° 11' 31," 5
—— —— compté du Sud à l'Ouest.... 204 11 31, 5
Angle entre la chap.e de Staffelstein et la tour d'Altenb... 161 20 40, 0

Azimuth de la tour d'Altenbourg, du Sud à l'Ouest... 42 50 51, 5
Réduction au centre du clocher.................... — 6 41, 5

Azimuth de la tour d'Altenbourg du Sud à l'Ouest... 42 44 10, 0

Le 21 juin nous fîmes l'observation de l'azimuth de la chapelle de *Staffelstein* avec le soleil couchant, du haut de la tour du château d'*Altenbourg*; en voici les détails :

N.° des obs.	Tems vrai ou Angle horaire.	Dist. polaire du Soleil.	Azimuth du ☉ calculé du Nord à l'Ouest.	Angle entre le ☉ et la chapelle de Staffelstein.	Azimuth de la chapelle de Staffels.n du N. à l'E.
I.	5h 27' 1,"37	66° 32' 19"	80° 15' 12"	105° 49' 16"	25° 34' 4"
II.	38 31, 91	19	78 11 33	103 45 42	34 9
III.	45 46, 72	19	76 54 17	102 28 0	33 43
IV.	55 47, 52	18	75 7 22	100 41 26	34 4
V.	6 8 2, 91	18	72 56 58	98 31 5	34 7
VI.	17 42, 19	18	71 14 18	96 48 18	34 0

Milieu. Azimuth de la chapelle de Staffelstein du N. à l'E. 25° 34' 1," 2
—— —— compté du Sud à l'Ouest...... 205 34 1, 2
Réduction au centre de la tour... — 21, 5

Azimuth de la chapelle de Staffelstein du Sud à l'Ouest.. 205 33 39, 7

Pour réduire les observations faites au clocher dans la ville de *Bamberg*, à la tour du château d'*Altenbourg*, il faut nécessairement connaître leur distance; à cet effet M. le professeur *Schiegg* nous communiqua un reseau de triangles qu'il avait étendu en septembre 1806 sur toute la ville et les environs de *Bamberg*, et qu'il a fondé sur une base de 255t, 18 toises de France, mesurée avec une chaîne dans un lieu hors de la ville, appelé *Wunderburg*; nous en avons tiré les quatre triangles suivans, qui réalisent la jonction géodésique de ces deux tours (*Voyez la planche fig.* 1).

N.°	Noms des Stations.	Angles observ. réduits au centre.	Correc-tion.	Angles vrais.	Côtés des triangles en toises de Paris.
I.	B. Ter. bor. de la base	38° 41' 52''	+ 6''	38° 41' 58''	B'S' = 459t, 38
	B'. Terme austral.	120 58 21	+ 18	120 58 39	BS' = 629, 93
	S' Cloch. S.t Etien.e	20 19 20	+ 3	20 19 23	BB' = 255, 18
		179 59 33	+ 27	180 0 0	
II.	B' ter. aust. d. l. base	43 33 59	— 1	43 33 58	S'J = 316, 10
	S' Cloc. d. S.t Etien.	49 37 55	— 1	49 37 54	B'J = 349, 45
	J. Cloc. des Jésuites	86 48 11	— 3	86 48 8	
		180 0 5	— 5	180 0 0	
III.	B. Ter. bor. de la base	62 19 38	+ 20	62 19 58	B'J = 349, 77
	B' Term. austr.	77 24 32	+ 24	77 24 56	BJ = 385, 44
	J. Cloc. des Jésuites	40 14 54	+ 12	40 15 6	
		179 59 4	+ 56	180 0 0	
IV.	B'. Ter. aus. d. la base	48 10 49	— 5	48 10 44	JA = 1024, 60
	J. Cloc. des Jésuites	117 5 35	— 12	117 5 23	AB' = 1224, 04
	A. Tour d'Altenb.	14 43 55	— 2	14 43 53	B'J = 349, 61
		180 0 19	— 19	180 0 0	

Donc, la distance du clocher des jésuites dans la ville de *Bamberg* où j'ai fait mes observations, jusqu'à la tour

du château d'*Altenbourg*, où M. le Professeur *Schiegg* avait fait les siennes, est de 1024^t, 60 toises de Paris. Avec cette distance et l'azimuth de la tour d'Altenbourg observé sur le clocher des jésuites = 42° 44′ 10″, nous aurons la distance de cette tour à la méridienne du clocher = 695^t, 32 toises, et à sa perpendiculaire = 752^t, 55, lesquelles converties en degrés, nous donneront pour la différence des longitudes = 1′ 7,″ 91 et pour la différence des latitudes = 47,″ 49.

Donc, la différence des méridiens entre le clocher des jésuites et la tour du château d'Altenbourg est en tems. . . . . 4,″ 51

Nous l'avons trouvé par l'observation des signaux. 4, 79

Différence . . . . 0,″ 28

La latitude observée au clocher des jésuites, a été trouvée par 152 observations du soleil. 49° 53′ 40,″ 38

La différence des latitudes par les triangles. . . . . — 47, 49

Donc, latitude de la tour d'Altenbourg 49 52 52, 89

M. l'abbé *Schiegg* l'a déterminée immédiatement par 172 observations du soleil. 49 52 59, 38

Différence . . . . 6,″ 49

Voilà donc encore une différence pareille à celle que M. *Méchain*, à son grand désespoir, a rouvée en Catalogne entre *Barcelone* et *Montjoui*, et qui confirme ce qui a été mille fois prouvé, *qu'on ne peut pas compter à plusieurs secondes près sur les latitudes déterminées par des cercles-répétiteurs quelconques.*

Comme pour nos observations de latitude, il nous fallait encore faire celles de nos instrumens météorologiques pour convertir les réfractions moyennes en

vraies, nous en avons profité pour déduire la différence des hauteurs de nos deux stations. L'état des baromètres et des thermomètres marqués de part et d'autre à midi, nous ont donné l'élévation de la terrasse supérieure de la tour du château d'Altenbourg au-dessus de la chambre du gardien dans le clocher des jésuites, où était placé notre baromètre : ces observations simultanées nous ont donné les résultats exposés dans le tableau suivant.

Observations météorologiques faites

à Bamber. 1807.	A la tour d'Altenbourg			Au clocher des Jésuites.			Hauteurs en toises.
	Barom.	Thermomètre		Barom.	Thermomètre		
		Extér.	Intér.		Extér.	Intér.	
Juin. 20	26p 11l, 5	+14°, 3	+15°, 5	27p 6l, 0	+21,°50	+17,°75	81,t66
21	27 0, 9	+11, 8	+13, 4	27 7, 5	+17, 75	+16 00	82, 84
25	26 10, 1	+11, 2	+12, 4	27 4, 75	+20, 25	+17, 25	81, 77
26	26 8, 9	+19, 1	+19, 4	27 3, 25	+23, 50	+19, 25	82, 30

Milieu. Élévation de la terrasse supérieure de la tour du château d'Altenbourg, au-dessus de la galerie, et de la chambre du gardien au clocher des jésuites 82,t 14

Une année après notre entrevue et nos opérations faites conjointement à Bamberg, l'abbé *Schiegg* fut la victime de ses travaux. Il a été tué par son cercle-répétiteur; il est mort, pour ainsi dire, sur son champ de bataille. En retournant d'une de ses stations trigonométriques, et descendant une montagne rapide, il eut le malheur de verser avec sa voiture chargée de ses instrumens. La caisse très-pesante du cercle-ré-

pétiteur lui tomba avec violence sur la poitrine, et le blessa si dangereusement qu'il est mort de la suite de cette chûte et de cette blessure à Munich, le 15 septembre 1808 à l'âge de 56 ans. Il était né le 3 mai 1752 à *Gosbach*, village près la petite ville *Wiesensteig* dans le royaume de Wirtemberg. Il était du savant et utile ordre des Bénédictins, et professeur d'astronomie à l'université de Salzbourg, d'où il fut appelé en 1803 à Munich. C'était sous tous les rapports un digne homme, prêtre vertueux, excellent observateur, et génie supérieur pour les mécaniques. M. *Reichenbach* profita beaucoup de ses lumières et de ses conseils. Les vertus évangéliques sont toujours alliées à une grande modestie: l'abbé *Schiegg* la possédait au suprême degré. *Sit illi terra levis!*

La ville de Bamberg est la patrie de deux savans très-fameux. Du jésuite *Christophe Clavius* (en allemand *Schlüssel*) et de *Joachim Camerarius* (en allemand *Kammerer*). Nous avons souvent parlé du premier dans cette *Correspondance*, de sa naissance et de sa mort singulière, arrivée fort-naturellement, très-doucement dans son lit, mais transfigurée et rapportée d'une manière aussi comique qu'extravagante, en le fesant mourir dans les rues de Rome à coups de cornes d'un taureau furieux (*).

Ce jésuite a publié un grand nombre d'ouvrages sur l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie, la trigonométrie, la gnomonique, mais sur-tout un vaste traité du calendrier (**) réformé en 1582, sous Pape *Gré-*

(*) Vol. V, page 179. 477.

(**) Romani Calendarii a Gregorio XIII P. M. restituti, explicatio per Christophorum Clavium S. J. Romae 1603 in-fol.° *Fatras de gros volume in-folio de 700 pages*, comme l'appèle M. *Delambre* dans son Astronomie, en ajoutant: « *Peu de personnes sans doute partage-*

goire XIII. Ce gros volume, dont M. *Delambre* dans son *Astronomie tom. III, page* 713 dit, que peu de lignes de la formule de M. *Gauss* remplaceraient, a été attaqué sur plusieurs points, mais souvent à tort, par plusieurs auteurs célèbres, entre autres par *Moestlin*, *Wartenberg*, mais sur-tout par *Scaliger*, qui en voulait beaucoup à ce jésuite; voici ce qu'il en dit dans ses *Scaligerana* page 51 (*): « Clavius bis jentat; Teuto « est, bene bibit. Nunquam diluunt vinum, et quando « veniunt in Aquitaniam aegrotant ob vina et austrum « flantem. Tota res emendandi Calendarium Clavio « commissa, asino qui praeter Euclidem nihil scit. « Clavius qu'on m'avait dit être un grand personnage, « et que j'ai trop loué, est une bête. M. *D'Abin* (**) m'a « dit qu'il lui faut tous les matins un morceau de jambon

---

« ront aujourd'hui l'indignation qu'éprouvait le bon jésuite à la « seule idée de se rencontrer dans la célébration de la Pâque, soit « avec les juifs, soit avec les hérétiques quarto-decimans, qui avaient « eu la méchanceté de se faire un système beaucoup plus simple. » Cet ouvrage de *Clavius* a été réimprimé dans le recueil de ses oeuvres, publié à Mayence en 1612 en 5 volumes in-f.° par un de ses confrères nommé *Ziegler*. La même année 1603 *Clavius* avait publié à Rome in-8° « *Computus ecclesiasticus per digitorum articulos et tabulas.* » Les autres ouvrages de *Clavius* sur le Calendrier sont: *Novi Calendarii Romani apologia adversus Michaëlem Maestlinum Goeppingensem in Tubingensi Academia Mathematicum, tribus libris explicata.* M De *la Lande* n'a point connu cet ouvrage, du moins, il ne le rapporte pas dans sa Bibliographie astronomique. « *Josephi Scaligeri elenchus et castigatio Calendarii Gregoriani a Clavio castigata. Romae* 1595, 8°. » « *Responsio ad convicia et calumnias Jos. Scaligeri in Calendarium Gregorianum.* (La Lande ne l'a pas) » *Confutatio Calendarii Georgii Germani Wartembergensis Borussi· Moguntiae* 1610 *in*-8.°

(*) Scaligerana, editio altera ad verum exemplar restituta, et innumeris iisque foedissimis mendis, quibus prior illa passim scatebat, diligentissime purgata. Coloniae Agrippinae apud Gerbrandum Scagen 1667 in-12.

(**) Ambassadeur de France auprès du Pape.

« et un verre de vin grec. C'est un gros ventre d'alle-
« mand: il a tant fait de couarderies touchant l'année
« papale. De his ad Eusebium. Clavius s'est trompé
« même en sa correction, il a pis fait que devant.
« Clavius nihil boni fecit nisi in Euclidem, quia aliud
« nisi hoc fecit in vita. Putabam Clavium esse ali-
« quid, id est, confit en mathématiques, sed nihil
« aliud scit. Est germanus, un esprit lourd et patient,
« et tales esse debent mathematici; praeclarum inge-
« nium non potest esse magnus mathematicus. Quae
« scripseram graviora acuit, leviora refutavit, sed nunc
« omnia ostendam in Eusebio (*) ».

L'aigreur de *Scaliger* contre *Clavius*, venait de ce qu'il avait le cœur ulcéré qu'on lui avait préféré ce jésuite pour la réformation du calendrier, à laquelle on travaillait à Rome, ce qui l'avait proprement engagé à l'étude de la chronologie. Il voulait faire voir qu'il était bien plus capable de cette entreprise, que tous ceux qu'on y avait employés. Il ne pouvait non plus oublier que *Clavius* avait réfuté ses *Cyclomètriques* (**), dans lesquelles il avait cru avoir trouvé et démontré la quadrature du cercle. Cette prétendue découverte avait été tournée en ridicule, et coulée à fond par un petit maître d'école, qui fit voir le paralogisme, sur lequel était fondée la démonstration de *Scaliger*. M. *Huet*, ce célèbre et savant évêque d'Avranche, ayant lu ce que *Scaliger* avait dit de *Clavius*, et en général de tous les mathématiciens, examine la question (***), *s'il*

(*) Eusebii Pamphili Thesauri temporum libri II grec. et lat. ex interpret. S. Hieronymi, cum notis Jos. Scaligeri. Amstelod. 1658 in-fol.°

(**) Refutatio Cyclometricae Josephi Scaligeri.

(***) Huetiana, ou pensées diverses de M. Huet, évêque d'Avranches. Paris, je suppose MDCCXXII, car mon exemplaire porte très-distinctement le millésime DCCCXXII. page 347, art. CXXIII.

est vrai, comme Scaliger l'a avancé, qu'un grand esprit ne saurait être un grand mathématicien. Voici de quelle manière ce savant Evêque raisonne à ce sujet.

« Je fus fort-surpris lorsque lisant la Scaligerana, « j'y trouvai ces paroles: *Putabam Clavium esse ali-« quid. Il est confit en mathématiques, sed nihil aliud « scit. Est germanus, un esprit lourd et patient ; et « tales esse debent mathematici. Praeclarum ingenium « non potest esse magnus mathematicus.* Cela me fit « souvenir de ce que j'avais lu dans Diogène Laërce « touchant le géomètre *Hipponicus*, qui avait été pré-« cepteur du philosophe *Arcesilas*. Cet homme, quoique « bon mathématicien, était matériel et grossier, et « *Arcesilas*, son disciple, se moquait souvent de la « pesanteur de son esprit, disant que la géométrie lui « était entrée dans le corps par la bouche, pendant « qu'il baillait, ce qui lui arrivait souvent. Cepen-« dant je ne puis souscrire à la maxime de Scaliger, « proposée en termes si généraux, qu'un bel et grand « esprit ne peut être grand mathématicien, c'est-à-« dire, grand géomètre; car on ne peut pas dire que « Pythagore, Platon et tant d'autres qui ont été excel-« lens géomètres, n'aient pas été des esprits excellens et « du premier ordre. Mais, pour parler plus correcte-« ment, il faut dire que ç'ont été de grands et beaux « esprits de leur espèce, car il y a de grands esprits « d'espèces fort-différentes. L'esprit géométrique de-« mande beaucoup de phlègme, de modération, d'at-« tention et de circonspection. Mais ce phlègme ne « doit pas être pesant et froid; il doit être échauffé et « animé par un feu vif, réglé et composé. Un esprit « ardent, impétueux, présomptueux, amoureux de lui-« même, fertile en conceptions, allant par saillies, par « bonds et par courbettes, et prenant quelquefois l'es-« sor, n'est pas propre à la géométrie, qui ne va qu'à

« pas comptés, marchant toujours sur une même route;
« sans s'écarter jamais ni à droite, ni à gauche, et sans
« perdre son objet de vue, et sans donner rien à son
« génie, elle réprime la licence de l'imagination, et
« la resserre sous la loi étroite des principes, et ne
« reçoit rien venant d'elle, qui n'ait subi le rigoureux
« examen de la droite raison. Non pas que l'imagina-
« tion doive être stérile, et demeurer en friche dans
« l'usage de la géométrie, mais il en faut modérer la
« fécondité, et en retrancher le superflu. Tout ce qui
« forme donc ces esprits brillans, à qui on a donné par
« privilège le titre de beaux esprits, je veux dire l'a-
« bondance, la variété, la liberté, la promptitude, la
« vivacité, tout cela est directement opposé aux opé-
« rations géométriques, qui sont simples, lentes, sèches,
« forcées et nécessaires. Le géomètre peut être bel esprit,
« et en posséder les qualités, mais il ne doit pas les
« employer lorsqu'il agit en géomètre. Il a au con-
« traire cet avantage sur les beaux esprits vulgaires,
« qu'il demeure maître de son esprit, et le sait ployer
« et assujettir aux lois impérieuses de la géométrie, ce
« que ces beaux esprits du commun ne sauraient faire. »

On pense différemment aujourd'hui des géomètres, et on ne leur fait plus de ces reproches, mais on leur en fait d'autres de toute autre nature; nous en parlerons une autre fois.

Scaliger ne perdait aucune occasion de maltraiter les jésuites dans ses écrits (*), comme il a fait avec *Clavius*, *Serarius*, *Delrio* et autres; mais aussi les jésuites le lui rendaient bien, sur-tout le P. *Petau*, qui le poursuivait avec une animosité d'autant plus ré-

---

(*) Par exemple, voyez dans le *Scaligerana* page 117 au mot *Jesuitae*.

préhensible que *Scaliger* ne l'avait jamais offensé personnellement ; *Huet* en donne une raison assez singulière, d'autant plus remarquable qu'elle est sortie de la plume d'un évêque très-orthodoxe.

« J'ai autrefois reproché au P. *Petau* (dit *Huet*) (*)
« son acharnement contre *Scaliger* , homme d'un rare
« savoir , et de qui il n'avait jamais reçu aucune of-
« fense. Il s'excusait sur ce qu'il s'était révolté contre
« la religion catholique, dans laquelle il était né , et
« que les hérétiques tiraient trop d'avantages de sa ré-
« volte, lui donnant les louanges outrées fort-au-delà de
« son mérite. Il est vrai que les pères de l'Église ne trai-
« taient pas plus humainement les ennemis de la reli-
« gion chrétienne. Saint Grégoire de Nazianze (**) dans
« ses *Stéliteutiques*, et Saint Cyrille dans ses livres
« contre Julien (***), ont répandu toute l'amertume de
« leur bile contre cet Empereur (†). »

(*) Huetiana, art. L, pag. 118.

(**) Gregorii Nazianzeni in Julianum invectivae duae cum scholiis graecis, nunc primum editis, omnia ex Bibliotheca H. Savilii, edidit R. Montagu. gr. Etonae 1610 in-4°. Cet ouvrage très-rare, sur-tout hors l'Angleterre, ne se trouve dans aucune des éditions des œuvres de S. Grégoire de Nazianze faites en 1609, 1630, 1788. Cette dernière belle édition faite à Paris par les bénédictins de S. Maur n'a pas été terminée, apparemment à cause de la révolution qui est survenue.

(***) Opera omnia S. Cyrilli Alexandrini contra Julianum Lib. X gr. et lat. cum notis Dion. Petavii et aliorum, ex recens. Ezech. Spanhemii. Lipsiae 1696 in-f.°

(†) Cet empereur romain né à Constantinople le 6 novembre 331 de J. C. fut nommé Julien *Apostat*, ce qu'il n'était pas, mais il était le grand ennemi et le persécuteur des chrétiens. Il n'y a guères de princes dont les auteurs, même contemporains, aient parlé plus contradictoirement. *Fleury* dans son histoire ecclésiastique dit de lui « *qu'il y avait en lui un tel mélange de bonnes et de mauvaises qualités qu'il était facile de le louer ou de le blâmer, sans altérer la vérité* ». Les œuvres de cet empereur savant ont été publiées en

Il faut cependant convenir que *Scaliger* tout savant et tout fou qu'il était, l'était pourtant assez raisonnablement, car il a dit (pag. 232 *Scaligerana*) *Hodie* (tous les jours dans tous les siècles sont des *hodie*) *docti soli sunt stulti, et ego etiam stultus, sed non ut illi.*

On a nommé *Clavius* l'Euclide de son tems; cependant cet Euclide moderne a avancé dans son algèbre, tom. II, pag. 17, une étrange proposition, qui prouve guères qu'il était grand géomètre. Il y dit que deux

---

grec et en latin à Paris en 1583. Son plus fameux ouvrage est celui qu'il composa contre les chrétiens; il n'en reste que des fragmens que S. *Cyrille* a rapportés et réfutés. C'est la prévention des historiens qui a donné lieu à raconter si diversement la mort de cet empereur. *Hermias Sozomène*, fameux historien ecclésiastique du V[me] siècle, dans son histoire liv. 6 chap. 2, et Théodoret évêque de Cyr et du même siècle, dans le III[me] livre, chap. 25 de son histoire ecclésiastique, ont rapporté que ce prince étant frappé d'un dard à la bataille qu'il livrait aux Perses, et se sentant expirer, prit dans sa main du sang de sa blessure qu'il jeta contre le ciel, en s'écriant plein de désespoir: *Tu as vaincu, Galiléen! Ammien Marcelin* et *Eutrope*, témoins oculaires de cette expédition, n'ont point parlé de ce désespoir, quoiqu'ils aient écrit toutes les circonstances de sa mort. Le premier, quoique païen, parle avec modération et même avec éloge de la religion chrétienne; le second, quoiqu'il ait porté les armes sous Julien, et le suivit dans son expedition contre les Perses, a été soupçonné avoir été chrétien, ce que d'autres ont mis en doute. Ceux qui souhaiteront connaître plus à fond la vie de ce fameux empereur, doivent lire l'histoire que *De la Bletterie* en a faite. La conduite atroce et barbare de Julien envers les chrétiens, a donné lieu à un ouvrage publié sourdement, ou comme l'on dit, sous le manteau, vers la fin du XVII siècle. Le titre de ce livre devenu rare, mais d'aucun prix aujourd'hui, est: « *La peste du genre humain, ou la vie de Julien l'Apostat mise en parallèle avec celle de L. Cologne chez Pierre Marteau* 1696 *in*-12. » Plusieurs bibliographes qui n'en avaient pas la clef et qui n'avaient pas vu l'ouvrage, ont été induits en erreur. Ce n'est autre chose qu'une satyre sanglante contre le ministre de Louis XIV, le marquis de *Louvois* et son cannibalisme si bien connu.

nombres inégaux étant multipliés chacun par soi-même, produisent quelquefois deux nombres égaux, c'est-à-dire le même nombre. Cela lui paraît si surprenant et si incompréhensible, qu'il en rejète la cause sur la faiblesse de l'esprit humain. L'exemple qu'il apporte de cet effet merveilleux, sont les deux nombres 4—1 et 1—4, c'est-à-dire quatre moins un, et un moins quatre. Ce premier nombre, multiplié par lui-même, produit neuf, et le second, multiplié par lui-même, produit aussi neuf; quel prodige! et quel prodigieux géomètre que ce jésuite!

Joachim Camerarius (le père), l'un des plus grands savans de son siècle, naquit à Bamberg le 12 avril 1500, et mourut à Leipzig le 17 avril 1574. Sa science lui procura l'estime de deux Empereurs, de Charles V et de Maximilien II. *Scaliger* qui n'aimait pas les allemands, disait pourtant de lui « *Camerarius a été un* « *des grands allemands de son tems..... Camerarius,* « *Melanchton, doctissimi germanorum tunc temporis,* « *hodie paucissimi.* »

Camerarius avait aussi travaillé pour l'astronomie. Nous avons de lui : *Astronomica quaedam graecè et latinè Ioachimo Camerario interprete. Norimbergae* 1532 *in*-4.° Ce sont les effets du cours du soleil d'après *Ephestion* le Tébain, tels que l'indique chacun des signes du zodiaque. La doctrine de Mercure le Trismégiste. *Vesti Valentis* Antiocheni, ex primo libro Floridiorum de natura planetarum. Ce *Vestius* ou *Vectius Valens* n'est pas le médecin de ce nom sous l'empire de Claude, dont parle Pline liv. 29, ch. 1, et Tacite Annal. liv. XI, ch. 30, 31, 35, qui fut aimé par l'impératrice *Messaline*, et puni de mort avec les autres complices des débauches de cette impératrice. C'est un tout autre *Valens*, célèbre mathématicien du tems de Constantin le *Grand*, cité par *Zonaras* et *Cédrène.*

C'est *Vettius Valens* d'Antioche qui tira, dit-on, l'horoscope de Constantinople par ordre de *Constantin*. »

Joach. Camerarii phoenomena carmine descripta Argentorati 1537 *in*-8°. On l'a réimprimé à Lyon en 1540. Il a traduit les quatre livres, *quadripartitae constructionis sive de judiciis astrologicis* de Ptolomée, qui se trouvent dans l'Almageste de ce grand astronome alexandrin, publié par *Schrekenfuchsius* à Bâle 1551 in-fol.° En 1588 il a donné à Leipzig: *De eorum qui cometae appellantur, nominibus, natura, causis, significatione, disputatio atque narratio*. Ce n'est que l'histoire des comètes, mais point d'observations; on en a fait une seconde édition à Leipzig en 1578, et une troisième en 1582. On en a publié une traduction allemande à Strasbourg en 1561.

Nous avons rapporté plus haut que *Scaliger* n'aimait pas les allemands, voici ce qu'il en dit: « Les « allemands regardent le monde de travers; *Torvitas germani, fastus Iberi* .... Les allemands et « hollandais ne tiennent guère promesse, mais ils ne « vous dérobent pas, comme font les français. Quand « un de ces septentrionaux m'a promis quelque chose, « je ne m'y fie que lorsque je la tiens. Mon père a « fait une oraison à la louange des allemands, il les « loue trop, et ces gros allemands ne le reconnaissent, « ni s'en soucient, et ne la lisent pas ..... Habent « in Germania mulieres diabolica capita, sed praecipue Dantisci. Les femmes quoiqu'elles soient enfermées, ne laissent pas d'être méchantes. In inferiore « Germania sunt barbari et crudeles erga peregrinos. « Helvetii et Germani habuerunt magnos viros, Me- « lanchtonem, Glareanum, Camerarium, Gesnerum, « sed praecipue Vadianum et Agricolam. In Germania « foeminae includuntur. Ils en sont fort-jaloux, et ideo

« non multa adulteria ibi. Germani hodie valde fatui « sunt et indocti. »

Mais *Scaliger* parle plus mal encore des italiens et des français ; il était pourtant français lui-même. Joseph-Juste *De l'Escale-Burden* est né à *Agen*, dans la ci-devant Guïenne (*Aquitania*) aujourd'hui département du Lot et Garonne, d'un père italien et d'une mère française, *laquelle a été fort-éloquente en gascon*, à ce qu'assure son fils, qui par conséquent était *Metis* (*) En parlant d'un certain *Coignée*, il dit de lui : « il est fort-« impudent, c'est l'ordinaire des français ; il n'y a na-« tion si impudente ni si affronteuse que la française, « je ne laisse pas d'être français ..... Jamais je ne « voyagerai avec des français, ils sont trop légers et « trop bouillans .... Nous autres français voulons tout « savoir, et après tout nous ne savons rien ... »

Mais il faut faire attention que *Scaliger* parle des nations de l'an 1570, et l'on sait que les unes se sont corrigées depuis, et d'autres pas.

(*) Ou plutôt *Ibrida*, *Hybris*, *Hyeridoe*, comme nommaient les grecs ceux nés de la mère d'une nation, et du père d'une autre. Les romains, tels que *Festus* et *Varron*, les appelaient *bigeneres*. Le mot grec ὕβρις était plutôt un mot d'insulte et d'injure.

LETTRE XIX.

De M. le Commandeur de Krusenstern.

Asce (en Estonie) le 31 Décembre 1821.

J'ai l'honneur de vous envoyer ici deux lettres de M. l'amiral de *Loewenörn*. Vous avez depuis long-tems rendu justice aux travaux de ce savant marin, je ne doute donc nullement que ses travaux plus récents ne soient d'un égal intérêt pour vous.

Les expériences sur l'aberration, ou la déviation de l'aiguille aimantée, qui font le sujet de ces lettres, intéressent autant les physiciens que les marins. Il faut espérer que les efforts réunis de tant de personnes du métier, qui depuis le retour du capitaine *Ross*, s'occupent de l'importante découverte du célèbre capitaine *Flinders*, nous meneront à la fin à des résultats satisfesants et profitables pour la navigation. Les marins de toutes les nations, auxquels votre *Correspondance astronomique et hydrographique* est devenue indispensable, verront avec plaisir, que cette matière y soit traitée et qu'on y trouve rassemblées les observations qui peuvent jeter un plus grand jour sur ce phénomène extraordinaire.

En 1819 M. l'amiral de *Loewenörn* présenta à l'académie royale des sciences à Copenhague un mémoire

sur les observations magnétiques, faites par le capitaine *Ross* dans son voyage au pôle. Je n'attends qu'une bonne occasion pour vous l'envoyer. Dans ce mémoire M. de *Loewenörn* démontre entre autres que les aberrations démesurées de l'aiguille aimantée, qu'on avait observées sur les vaisseaux anglais dans la baïe de *Baffin*, ne provenaient pas uniquement de l'attraction du fer à bord de ces vaisseaux, mais aussi de la circonstance que le continent, dans la proximité de la côte occidentale de cette baïe, renfermait beaucoup de fer, qui affectait non-seulement les aiguilles aimantées, mais tout le fer à bord de ces vaisseaux, et probablement aussi de ce que le pôle magnétique n'en était pas très-éloigné, ainsi que l'a prouvé ensuite le voyage du capitaine *Parry*, et que par conséquent on ne pouvait pas conclure, ainsi que l'a fait le capitaine *Ross*, que la règle donnée par le capitaine *Flinders*, pour corriger la déclinaison de l'aiguille de son aberration, ne soit générale et applicable dans tous les cas. Il pense, que jusqu'à ce qu'on n'ait pas trouvé une règle plus simple, celle du capitaine *Flinders* pourrait être employée avec grand avantage dans la navigation. L'amiral de *Loewenörn*, auquel je ne saurais assez témoigner ma reconnaissance pour la prompte communication de tous ses importans travaux hydrographiques, a eu la bonté de m'envoyer une traduction française de son mémoire présenté en 1788 à l'académie royale des sciences à Copenhague, dans lequel il avait communiqué à l'académie toutes ses observations magnétiques faites en 1786 pendant son voyage en Islande. Il appert de ce mémoire que M. de *Loewenörn* avait fait de son côté la même remarque que *Wales* avant lui, que la déclinaison de l'aiguille aimantée était différente dans les différentes courses du vaisseau. C'est pourquoi il en avait toujours noté les directions, ce qu'avant *Flinders* aucun navigateur n'avait fait, puisque personne n'avait

encore soupçonné que la direction du vaisseau pouvait exercer une influence sur la déclinaison de l'aiguille.

Je profite de cette occasion favorable pour vous donner la nouvelle que d'après les derniers renseignemens que nous avons reçus, on vient de déterminer très-exactement la position géographique d'un des points les plus importants pour notre géographie. Le lieutenant de notre marine Baron *Wrangel* (*) vers le commencement de l'an 1820 a été envoyé faire des observations astronomiques sur les côtes de la mer glaciale, où, pendant tout le cours de la fameuse expédition du capitaine *Billings*, qui avait duré huit ans, on n'avait fixé aucun point (Voyez mon mémoire sur la nouvelle Sibérie dans le *Naval Chronicle* pour l'an 1814). Baron *Wrangel* a pénétré jusqu'à la pointe Nord-Est de l'Asie, et l'a déterminée en 70° 4′ de latitude N., et 172° 10′ de longitude orientale de Greenwich, et un Cap, à l'Est de celui de *Shalatzkoy* en 69° 42′ de latitude, et 174° 54′ de longitude.

Le Baron *Wrangel* a fait une autre course dans les glaces pour aller à la recherche de ce continent à l'existence duquel plusieurs personnes croiaient, sur le témoignage de quelques marins ignorans qui ne méritaient aucune foi.

(*) Le baron *Wrangel*, livonien, a été élevé dans le corps de cadets de la marine impériale dans un tems que j'avais part à la direction de cet institut. Dès-lors j'eus occasion de remarquer non-seulemant les talens, mais aussi l'excellente conduite du jeune *Wrangel* dans cet institut, dans lequel on élevait 600 jeunes-gens, ce qui n'était pas sans danger. Je l'ai pris dès-lors en affection, et c'est à ma recommandation que le capitaine *Galownin* le prit à son bord, lorsqu'en 1817 il fut envoyé au *Kamtschatka* reconnaître la côte Nord-Ouest de l'Amérique. Il en fut si content qu'à son retour en 1819 il le proposa pour l'expédition dans la mer glaciale.

Baron *Wrangel* a parcouru un espace de 50 milles au nord, depuis l'embouchure du *Kolyma*. En 70° 50' de latitude il a rebroussé sans avoir trouvé la moindre trace ou indice de terre. Nous pouvons donc hardiment prononcer que le fameux voyage du cosaque *Deshneff* en 1648 est authentique et bien avéré, et que nous pouvons avec la même assurance rejeter l'hypothèse de mon ami *Burney* sur la jonction de l'Asie avec l'Amérique, et sur ce qu'il prétend que le détroit de *Beering* n'est qu'un baïe. L'année 1822 sera probablement très-féconde en nouvelles de ses régions arctiques. Tout ce qui sera possible on peut l'espérer de l'entreprenant *Parry*, mais on ne pourra avoir de ses nouvelles qu'à la fin de cette année, à moins qu'il ne soit arrivé en 1821 dans le détroit de *Beering*, ce qui n'est pas impossible, quoiqu'invraisemblable. Si des vaisseaux, envoyés en 1819 dans le détroit de *Beering* sous les ordres du capitaine *Wasilieff*, on a détaché une expédition pour aller examiner par terre les côtes de la mer glaciale, ainsi que cela avait été prescrit dans l'instruction qu'on avait donnée au capit. *Kotzebue*, et si le capitaine *Parry* est parvenu à doubler le cap encore inconnu du Nord-Ouest de l'Amérique, il est très-probable que ces expéditions ont pu se rencontrer. Mais si le capitaine *Parry* n'a pas réussi de pénétrer bien avant à l'Ouest, il serait important de faire explorer par terre, la côte depuis le cap *Jey* jusqu'à l'embouchure de la rivière *Mackenzie*, puisque c'est le seul moyen de s'assurer décidément s'il existe une communication entre la mer atlantique et le grand océan. Si le capit. *Franklin* parvient à faire la reconnaissance de cette côte depuis l'embouchure de la rivière de *la mine de cuivre* à l'Est, jusqu'à la pointe Nord-Ouest de l'Amérique, et à l'Ouest jusqu'à l'embouchure de la rivière *Mackenzie*, nous ne devons pas perdre l'espoir de pouvoir aussi reconnaître la côte entre le cap *Jey*, et la rivière *Mackenzie*. A ce

que m'écrit M. *Barrow*, les nouvelles du capit. *Franklin* ne vont que jusqu'en avril 1821. Il a passé l'hiver en $64^\circ \frac{1}{2}$ de latitude, et 112° de longitude occidentale. Il y a éprouvé un froid beaucoup plus fort que *Parry* dans l'île de *Melville*, dix degrés plus au nord, c'est-à-dire 57° de *Fahrenheit* = $39^\circ \frac{1}{2}$ de *Réaumur*. Il est très-possible que *Parry* et *Franklin* se soient rencontrés, qu'ils aient hivernés ensemble, et qu'ils aillent continuer leur cours de concert à l'ouest, l'été prochain.....

PREMIÈRE LETTRE

De M. le Contre-Amiral de Loewenörn, *à M. le Commandeur de* Krusenstern.

Copenhague le 1.er Novembre 1821.

Dans mon mémoire écrit en 1819 j'ai parlé de la déviation d'une boussole dans un navire, où il se trouve du fer qui peut exercer son influence sur l'aiguille aimantée. J'ai avancé qu'en supposant un moment, que cette aiguille ne fût point attirée par le magnétisme terrestre, mais seulement par le fer existant dans le navire, cette aiguille prendra une direction constante relativement à l'axe *a*, *b* du navire. On peut encore admettre que la force attractive réside dans la proue du bâtiment représentée par *d*; donc, en quelque sens qu'on tourne le bâtiment, il en résultera que l'aiguille gardera constamment cette position (*Fig.* 3), mais en redonnant à l'aiguille son attraction naturelle vers le pôle magnétique, la suite en sera, que tant que ce navire portera le cap au nord, la boussole n'aura point d'erreur, ce que les anglais nomment *Point of no difference*, mais en gouvernant vers l'Est, ou l'Ouest, la déviation qui est l'angle *Nce* (*Fig.* 4) sera le *maximum* de la déviation de la boussole dans ce navire, et on aura moyen de trouver la grandeur des angles de la déviation pour chaque rumb ou angle intermédiaire, lesquels seront en rapport des cosinus de ces angles. Or nous avons avancé dans ledit

mémoire que les angles de la déviation resteront constans et toujours les mêmes dans le navire, tant que cette même boussole, et les masses de fer y resteront immobiles. Il semble que le capitaine *Parry* a admis ce même principe dans son voyage pour la découverte du passage au Nord de l'Amérique en 1819 et 1820.

Au premier coup-d'œil, la règle paraît indubitable, cependant il faudrait y ajouter encore une condition, c'est que l'aiguille aimantée ne subira dans le cours du voyage aucune altération dans son intensité ni par accident, ni par le tems.

On imagine, que si l'on place une aiguille faiblement aimantée sur le même pivot, ou une autre plus fortement aimantée, l'angle de la déviation restera toujours le même, puisque cet angle est le produit d'un parallélogramme de la force de l'attraction du pôle, et de celle du fer dans le navire. Cf représente (*Fig.* 4) la force attractive du pôle magnétique, et fe celle du fer dans le navire, ainsi cf et fe restent les mêmes; cependant ce n'est pas le cas. En réfléchissant sur ce point, j'ai fait ces jours-ci l'expérience suivante. J'ai posé sur une table où la méridienne magnétique était tracée (*Fig.* 2) une aiguille très-fortement aimantée, et plaçant une masse de fer F par son travers, au point qu'elle en fût attirée à donner une déviation à l'aiguille d'environ 7 degrés, et tout-de-suite après, je fis désaimanter cette même aiguille à la rendre très-faible, et la remettant sur le même pivot sans rien changer à la masse du fer, la déviation fut incessamment de 45 degrés environ; il est donc clair qu'un changement dans l'intensité du degré, auquel l'aiguille est aimantée, fait varier l'angle de sa déviation, et que différentes boussoles ou aiguilles donneront des angles différens de déviation. J'avoue que je fus très-frappé du résultat de cette expérience; j'avais jusqu'alors le pré-

jugé, que je partageais avec bien d'autres, à ce que je crois, que l'aiguille fortement aimantée aurait été la plus fortement attirée par le fer de si près, mais au contraire l'attraction magnétique terrestre l'a emporté. J'ai répété l'expérience à plusieurs reprises, et toujours avec les mêmes résultats. On a droit de conclure de cette expérience, que les aiguilles aimantées le plus fortement possible, sont les plus avantageuses pour le service des vaisseaux. Par d'autres expériences que nous avons faites avec soin, et que nous croyons exactes (trop long pour en donner ici l'explication), il nous a paru que les écarts de l'aiguille aimantée par des causes attractives suivent exactement les lois de la gravité, et nous voyons par une annonce que c'est aussi le sentiment du professeur *Hansteen* en Norvège, connu par son ouvrage sur le magnétisme terrestre. Encore une remarque! Peut-on admettre que l'intensité de l'attraction magnétique soit aussi forte loin du pôle magnétique du globe, par exemple, dans son équateur (si l'on peut s'exprimer ainsi), c'est-à-dire à 90 degrés de ce point, comme elle l'est en approchant de ce pôle? Si ce n'est pas le cas, ce que je laisse à décider aux savans physiciens, c'est une raison de plus que la déviation d'une boussole n'est pas constante dans le même navire en s'approchant, ou en s'éloignant considérablement du pôle magnétique, quoique la boussole et les masses de fer restent immobiles. C'est ainsi que ce problème pour trouver des règles à rectifier les routes, les relévemens, et les observations faites avec une boussole influencée par l'attraction du fer contenu dans le navire, devient de plus en plus insoluble. Comment placer la boussole hors de la sphère d'activité, du fer dans le navire? Ou, comment isoler l'aiguille, et la mettre hors d'atteinte de cette attraction? Certainement ni *Scaramelli*, ni *Jennings* ne l'ont trouvé.

SECONDE LETTRE

De M. le Contre-Amiral de Loewenörn,
à M. le Commandeur de Krusenstern.

Copenhague le 20 Novembre 1821.

Je m'empresse, cher ami, de vous écrire aussi tôt que possible après ma dernière, afin de rétracter en partie ce que je vous ai mandé dernièrement à l'égard des différentes attractions des aiguilles aimantées faiblement et fortement. Ce que je vous ai dit est vrai, et le phénomène, dont je vous ai rendu compte, s'est vérifié à plusieurs reprises, et je n'étais pas seul; deux de mes amis qui s'intéressaient à ces expériences m'assistèrent, mais ayant voulu répéter ces mêmes essais, et pour mieux nous persuader de l'identité du phénomène, nous changeâmes l'aiguille, et nous prîmes d'autres masses de fer différentes de forme et de poids, tout-de-suite les résultats changèrent, et devinrent très-différens; il y eut même des anomalies, à ce qu'il nous a paru.

Dans la nature il n'y en a cependant pas, mais nos sens sont trop grossiers, et notre esprit n'est pas assez pénétrant pour découvrir ses lois occultes. La même masse de fer paraît quelquefois varier dans ces attractions et répulsions; on n'aura qu'à lui communiquer des pôles, et son effet change sur une aiguille. Il faudrait plus de connaissances, plus de tems, plus de jeunesse ou de vigueur, et plus de pénétration, et enfin

plus de patience que je n'en ai pour persuader et tirer des conséquences; les seules dont je reste encore persuadé, sont que pour les boussoles de mer, il faut donner aux aiguilles aimantées le plus de force possible; que les meilleures sont à deux aiguilles parallèles, et qu'il faut les écarter du fer à la plus grande distance possible, et s'en servir avec beaucoup de précaution, et enfin que l'angle de la déclinaison de la boussole est sujet à des variations dans le même navire. Si vous n'avez pas communiqué ma dernière lettre à M. de *Zach*, ou à d'autres, ne le faites pas, ou du moins pas sans y joindre les remarques présentes : il me paraît cependant toujours que l'aiguille la plus faible est la plus fortement attirée par le fer quand elle en est près à une certaine distance etc. . . .

LETTRE XX.

De M. JEAN SPOONER,
A. B. S.t JOHN'S CAMBRIDGE.

Gênes 1.er Mai 1822.

Vous m'avez fait l'honneur, M. le Baron, de me demander un extrait du mémoire que j'ai pris la liberté de vous communiquer relativement à un phénomène lumineux qui se montre sur la mer lorsque le soleil ou la lune y donnent dessus (*), et que vous voulez avoir la bonté d'insérer dans votre *Correspondance astronomique* pour le porter à la connaissance, et le soumettre à l'opinion du public.

Avant tout, je dois commencer par donner une petite description du phénomène en question, car quoique j'en aie parlé à plusieurs personnes qui s'occupent de physique, je n'en ai trouvé aucune qui l'ait remarqué au moins dans toutes les variétés dans lesquelles il se présente.

Tout le monde connaît ce grand reflet de lumière qui se présente sur la surface de l'eau, lorsqu'elle est éclairée par un corps lumineux quelconque, mais j'ai trouvé peu de personnes qui aient remarqué que cette

(*) M. *Spooner* a donné à ce phénomène le nom de *Kumatage*, mot composé du grec, *κυματων undarum*, *αυγη splendor*, c'est-à-dire, splendeur ou éclat des ondes. Il a mis à la tête de son grand mémoire qu'il va publier, l'épigraphe très-heureuse, et très-appropriée à son sujet, tirée de la 19me épitre du 1r livre d'Horace:

. . . . . . Juvat immemorata ferentem
Ingenuis oculisque legi, manibusque teneri.

lumière se répandait sur cette surface dans un espace dont la figure et les contours sont très-distinctement marqués, et qui changent très-régulièrement de forme, et d'une manière fort-remarquable, selon que le soleil est plus ou moins élevé sur l'horizon, de manière que quoique cette lumière au lever ou au coucher du soleil paraisse comme une bande étroite (qui part du lieu où est placé le spectateur, et va jusqu'à l'extrémité de l'horizon dans la direction du corps lumineux), à mesure que la hauteur du soleil augmente, cette traînée de lumière s'étend et prend la forme d'un triangle, dont le sommet est à l'endroit où se trouve le spectateur, et la base à l'horizon de la mer, dont elle occupe un arc plus ou moins grand selon la hauteur de l'astre lumineux. Lorsque le soleil arrive à une hauteur très-considérable, l'arc lumineux de l'horizon disparaît, mais le phénomène subsiste toujours étincelant sur l'eau autour de l'endroit qu'occupe le spectateur.

Ces apparences se présentent le plus régulièrement et le plus distinctement lorsqu'une brise de mer souffle vers la terre, les mouvemens des vagues étant alors très-uniformes; la position la plus favorable pour un observateur est sur le bord de la mer dans une élévation de 15 à 20 pieds au-dessus de la surface de l'eau.

En réfléchissant sur la cause de ce phénomène, il m'a paru qu'on pouvait considérer la surface de la mer agitée par les mouvemens des vagues comme un plan horizontal couvert d'une infinité de petits plans réfléchissans disposés dans toutes les directions, et inclinés vers le plan horizontal à tout angle moindre d'un angle donné qui ne surpasse pas l'inclinaison des vagues; par conséquent l'apparence lumineuse du phénomène en question doit suivre les lois, auxquelles une telle apparence réfléchie d'un plan d'une grande étendue ainsi constitué doit être sujète. Partant de ce principe, j'ai

cherché de trouver l'équation de la courbe qui doit circonscrire cet espace lumineux.

Vous avez eu la bonté, M. le Baron, de lire la démonstration laborieuse, par laquelle je suis arrivé à mes conclusions.

Il s'ensuit de ma seconde proposition, que si la distance du soleil au zénith augmentée du double du plus grand angle auquel les plans réfléchissans sont inclinés vers le plan horizontal, est moindre que 90 degrés, l'apparence lumineuse réfléchie d'un tel plan n'arrive pas jusqu'à l'horizon, comme je l'ai déjà dit; que si la hauteur du soleil est considérable, l'arc lumineux de l'horizon n'est plus visible.

Il résulte de ma quatrième proposition, moyennant la solution d'un problème assez difficile en trigonométrie sphérique, l'équation cherchée que je produirai incessamment; et quoique au premier coup-d'œil elle paraisse très-compliquée, l'application en est cependant plus facile qu'on ne le pense.

Soit a la hauteur de l'œil du spectateur au-dessus du niveau de la mer;

x les abscisses de la courbe mesurées de l'endroit du spectateur dans la direction du corps lumineux;

y les ordonnées correspondantes à ces abscisses;

Z la distance du soleil au zénith au moment de l'observation;

J la mesure du plus grand angle, auquel les plans réfléchissans sont inclinés vers le plan horizontal.

L'équation en question est:

$$\frac{a^2}{a^2+x^2+y^2}+\frac{2\cos. Z a}{\sqrt{a^2+x^2+y^2}}+\cos.^2 Z=\frac{2.\cos.^2 J+2\cos.^2 J.a.\cos. Z}{\sqrt{a^2+x^2+y^2}}$$
$$-\frac{2\cos. J\sin. Z.x}{\sqrt{a^2+x^2+y^2}}.$$

Si l'on pose, $B = 2 . \cos. Z - 2 . \cos.^2 J . \cos. Z.$
$C = 2 . \cos.^2 J - \cos.^2 Z.$
$D = 2 . \cos.^2 J \sin. Z.$

L'équation devient:

$$(Ba + Dx).\sqrt{a^2 + x^2 + y^2} + a^2 = C(a^2 + x^2 + y^2)$$

De-là, si on met $na = x$ et $ma^2 = \cos.^2 J$, à toute distance considérable de la place du spectateur, à l'égard de l'élévation de son œil sur le plan horizontal au moment du lever ou du coucher du soleil, nous aurons:

$$x^2 : y^2 :: a^2 : \sqrt{\frac{a^4}{4} + \frac{a^2}{2.m.n^2}} - \frac{a^2}{2} + \frac{1}{2.m.n^2}$$

C'est-à-dire, dans une proportion qui augmente, lorsque les distances de l'endroit du spectateur augmentent, en sorte que l'espace lumineux doit s'approcher alors de la forme d'un triangle, dont le sommet est à l'horizon, et c'est là précisément la figure qui se présente, ainsi que je l'ai dit.

Ma cinquième proposition donne le moyen de déterminer de l'étendue de l'arc lumineux de l'horizon le plus grand angle, auquel les plans réfléchissants sont inclinés vers le plan horizontal. L'équation en est aussi très-compliquée, ainsi que cela doit être nécessairement, vu le grand nombre d'élémens qui y entrent.

Soit P et Q le sinus et le cosinus de la distance du soleil au zénith;

K le cosinus de la moitié de l'angle que l'arc lumineux de l'horizon sous-tend dans l'œil du spectateur;

M et N le sinus et le cosinus du complément de la dépression de l'horizon;

A le cosinus de la plus grande inclinaison des plans réfléchissants; l'équation est:

$$A^2 = \frac{N^2.K^2 + 2.Q.N.K + Q^2}{2 + 2.Q.N.K - 2.P.M.K.}$$

Moyennant cette équation, j'ai calculé à plusieurs reprises, et pour le même jour la plus grande inclinaison de la surface réfléchissante des vagues pour ce degré d'agitation de la mer qui avait lieu à cette époque, et j'ai toujours trouvé les mêmes résultats d'une manière très-satisfaisante, de sorte que pendant l'été durant des semaines entières, lorsque la brise de mer domine régulièrement dans ces climats (*), mes observations me donnèrent constamment un angle d'environ 25 degrés pour la mesure de la plus grande inclinaison des plans réfléchissans produits par les surfaces des vagues. Je dois encore faire remarquer, que dans cette supposition l'arc lumineux de l'horizon ne peut paraître dans l'après-midi que lorsque le soleil est arrivé à-peu-près à 40 degrés de distance au zénith. On peut encore inférer de-là que le *maximum* de l'étendue de cet arc lumineux ne peut avoir lieu que lorsque $P = \sqrt{2A^2 - 1}$, c'est-à-dire lorsque la distance du soleil au zénith sera environ de 53 degrés. Toutes mes observations que j'ai faites vers les solstices d'été m'ont toujours donné avec une grande uniformité les résultats indiqués ci-dessus, c'est-à-dire les arcs lumineux n'ont jamais commencé à se montrer à l'horizon que vers les 3 heures après-midi, ou lorsque la distance zénithale du soleil était à-peu-près de 42 degrés. A 4 heures et demie, lorsque cette distance du soleil était à 58 degrés, l'arc a commencé à diminuer visiblement, et puis il a continué à décroître rapidement jusqu'au coucher du soleil.

La table ci-jointe présente les résultats de quatre observations que j'ai faites le 19 avril 1820 après-midi sur le môle de Livourne à une élévation de 18 pieds

(*) M. *Spooner* fit ses observations en grande partie à Viaregio.

au-dessus du niveau de la mer. Ce sont les premières que j'ai faites après avoir trouvé mon équation rapportée ci-dessus.

Observation.	Distance appa.[te] du zénith du soleil.	Etendue correspondante de l'arc lumineux à l'horiz.
I.	57°	28°
II.	63	23
III.	71	16
IV.	76	13

En prenant M et N de notre dernière équation pour le sinus et le cosinus de 89° 56′, puisque la dépression de l'horizon, qui répond à une hauteur de 18 pieds, est 4 minutes; nous aurons, en substituant les valeurs respectives aux différens termes de l'équation . . . . .

$$A^2 = \frac{N^2 . K^2 + 2 . N . Q . K + Q^2}{2 + 2 . N . Q . K - 2 P . M . K}$$

les calculs suivans:

Par la première observation.

$$A^2 = \frac{.0000012 + .0012298 + .2966317}{2 + .0012298 - 1 .6275160} = \frac{.2978627}{.3737137}$$

De-là, log. $A = \bar{1} .9502386o$ = log. cosin. de 26° 54′, angle de la plus grande inclinaison des plans réfléchissans.

Par la seconde observation.

$$A^2 = \frac{.0000013 + .0010352 + .2061074}{2 + .0010352 - 1 . 746238} = \frac{.2071439}{.254797}$$

De-là, log. $A = \bar{1} . 9550389 5$ = log. cosin. de 25° 38′.

Par la troisième observation.

$$A^2 = \frac{.0000013 + .0007502 + .1059945}{2 + .0007502 - .6447996} = \frac{.1067460}{.1281178}$$

De-là, log. $A = \bar{1} . 9598912$ = log. cosin. de 24° 6′.

Par la quatrième observation.

$$A^2 = \frac{.0000013 + .0005593 + .0585262}{2 + .0005593 - 1.9281164} = \frac{.0590868}{.0724429}$$

De-là, log. $A = \bar{1}.95574725 =$ log. cosin. de 25° 26'.

Il me reste encore à parler d'une circonstance remarquable liée au phénomène en question, et qui se présente au moment que le bord inférieur du soleil touche l'horizon de la mer. Alors (et ce n'est que lorsque l'atmosphère est parfaitement nette) l'on voit très-distinctement l'image de la moitié inférieure du soleil couchée sur l'eau, de sorte que dans cet instant le soleil, ou plutôt cette partie de son disque est réfléchie par la mer, comme par un miroir horizontal, quoique dans un autre moment aucune image n'est réfléchie.

Au premier coup-d'œil ce phénomène paraît inexplicable, quoiqu'au fond il n'y ait rien de plus simple. A l'horizon le spectateur ne voit que les sommités des vagues, et ces sommités forment un plan horizontal continu tellement situé qu'elles réfléchissent l'image du soleil à l'instant de son coucher et à nul autre moment, mais ce plan n'étant pas d'une étendue suffisante pour réfléchir tout le disque, le spectateur n'en voit que la moitié inférieure.

Je vous dirai encore que ce phénomène se présente de même, et avec toutes ses variétés dans les petites pièces d'eau, et quoiqu'on n'y voit qu'une image du soleil lorsque la surface de l'eau est parfaitement tranquille et unie, cette image, à la moindre agitation de l'eau, prend aussi-tôt une forme elliptique; et si le soleil n'est pas très-bas, et que le mouvement de l'eau augmente, cette forme elliptique se change en ce triangle lumineux dont j'ai parlé.

Je regrette que la longueur des démonstrations, des-

quelles j'ai tiré les conclusions que je viens de vous exposer, et les bornes d'une lettre m'empêchent de les donner ici, mais j'espère de publier bientôt mon mémoire avec tous les détails.

En attendant, ce que j'ai l'honneur de vous marquer suffira pour réveiller l'attention des physiciens sur un phénomène si peu considéré encore. . . .

EXPLICATION

De la Méthode du Cap.e ELFORD

Pour réduire en distances *vraies*, les distances *apparentes* observées de la Lune au Soleil, ou à une étoile (*).

Par M. Plana.

Nommons D la distance apparente observée, et C la première correction toujours additive, qui doit être prise dans la première table.

Désignons par H la hauteur apparente du centre de la lune, par P sa parallaxe horizontale; et soit H' la hauteur apparente du centre du soleil, ou de l'étoile, comparée à la lune.

(*) Voyez le cahier précédent, Vol. VI, pag. 221. La méthode et les tables du capitaine *Elford* étaient sous presse lorsque M. *Plana* est venu nous voir à Gênes. Nous les lui montrâmes avec cette réflexion critique, *que la nouvelle Amérique donnait là une bonne leçon à notre vieille Europe.* Nous l'avons prié d'examiner au juste ce que nous devons à ces nouveaux maîtres; l'explication que nous publions ici, est le résultat de cette recherche. Depuis long-tems les Anglo-américains sont devenus nos maîtres en mécaniques, en navigation, en construction de vaisseaux, en commerce, en administration et même en bonne politique. C'est dans l'ordre de la nature que la jeunesse ait plus de vigueur que la vieillesse et la décrépitude, qui finit par radoter. Au reste les Anglo-américains sont bien des anglais, quoique ces derniers appèlent leurs frères *Yankies*, c'est-à-dire, *Racha*, ce qui est contraire à la charité chrétienne, et sera punissable par la géhenne du feu. (*Matt. chap.* V, *vers.* 22).

Cela posé, l'on aura d'abord, conformément à la règle du Cap.[e] *Elford*;

$$\text{Log.}\left(\frac{10800''}{A}\right)=\text{Log.sin.}(D+C)+\text{Log.}\left(\frac{1}{\text{sin.}\,H'}\right)+\text{Log.}\left(\frac{10800''}{P}\right);$$

$$\text{Log.}\left(\frac{10800''}{B}\right)=\text{Log. tan.}(D+C)+\text{Log.}\left(\frac{1}{\text{sin.}\,H}\right)+\text{Log.}\left(\frac{10800''}{P}\right)$$

A, et B ayant la signification énoncée aux pages 222, 223. Il est évident, que ces deux équations peuvent être mises sous cette forme

$$\text{Log.}\left(\frac{10800''}{A}\right)=\text{Log.}\left(\frac{10800''\times\text{sin.}(D+C)}{P\,.\,\text{sin.}\,H'}\right);$$

$$\text{Log.}\left(\frac{10800''}{B}\right)=\text{Log.}\left(\frac{10800''\times\text{tang.}(D+C)}{P\,.\,\text{sin.}\,H}\right)$$

Donc en égalant les nombres, l'on aura:

$$\frac{10800''}{A}=\frac{10800''\times\text{sin.}(D+C)}{P\,.\,\text{sin.}\,H'};$$

$$\frac{10800''}{B}=\frac{10800''\times\text{tang.}(D+C)}{P\,.\,\text{sin.}\,H};$$

et par conséquent;

$$A=\frac{P\,.\,\text{sin.}\,H'}{\text{sin.}(D+C)}\qquad B=\frac{P\,\text{sin.}\,H}{\text{tang.}(D+C)};$$

On connait bien la cause pour laquelle les anglais ont donné ce nom de mépris aux américains. La raison est d'abord qu'ils les considéraient comme des rebelles; mais comme ils étaient de ces rebelles dont parle *Scaliger* (*Scaligerana* pag. 216 au mot *Rebelle*), et que ces rebelles avaient battu et vaincu leurs oppresseurs, il ne restait à ces derniers, lorsque les coups de canon ne suffisaient plus, que des mots. On ignore pourquoi les anglais ont précisément choisi celui de *Yankies*; plusieurs anglais et américains, à qui nous avons demandé, n'ont su nous le dire. *Yankies* sont un peuple indien en Amérique sur le *Merrimack* dans le *New-Hampshire*, assez civilisé aujourd'hui. Ils passent pour d'énormes mangeurs; ils font trois grands repas par jour avec une abondante variété de mets. L'on dit qu'il en coûte le double pour nourrir un *Yankie* que pour entretenir un anglais. Les anglo-américains seraient-ils par hasard des gloutons?

cette méthode se réduit donc à dire qu'en nommant D' la distance vraie, l'on a l'équation

$$(1)\ldots D' = D + C + \frac{P \sin. H}{\text{tang.}(D+C)} - \frac{P \sin. H'}{\sin.(D+C)},$$

laquelle fait voir immédiatement, pourquoi l'on doit appliquer à $D + C$ les corrections A, et B, en suivant la règle des signes énoncée à la page 223.

La table même qui donne la valeur de C, montre que cette correction est toujours assez petite pour qu'il soit permis de développer le second membre de l'équation (1), en négligeant le carré et les puissances supérieures de C : alors, l'on aura

$$\frac{1}{\text{tang.}(D+C)} = \frac{1}{\text{tang } D} - \frac{C}{\sin.^2 D};$$

$$\frac{\sin.(D+C)}{1} = \frac{1}{\sin. D} - \frac{C.\cos. D}{\sin.^2 D};$$

et par conséquent;

$$(2)\ldots. D' - D = \frac{P \sin. H}{\text{tang.} D} - \frac{P \sin. H'}{\sin. D} + C(1 - P.Q),$$

en posant, pour plus de simplicité

$$Q = \frac{\sin. H - \sin. H' \cos. D}{\sin.^2 D}.$$

Jusqu'ici nous ignorons encore d'après quelle formule a été construite la table qui fournit la correction C; mais, si je ne me trompe, voici le moyen de la trouver, et d'apprécier en même-tems le degré de précision dont est susceptible la méthode du Cap.[e] *Elford*. Parmi les nombreuses formules connues pour la solution de ce problème d'astronomie nautique, je prends la suivante donnée par M. *Legendre* dans le tome 6 des mémoires de l'institut de France (page 37), soit:
R = réfraction de la lune pour la hauteur H,
R' = réfraction du soleil ou de l'étoile pour la haut. H',

Q = parallaxe du soleil,

$$M = P + \tfrac{1}{2} P^2 \sin. H - \frac{R}{\cos.(H - \frac{1}{2}R)}$$

$$N = -Q + \frac{R'}{\cos.(H' - \frac{1}{2}R')}$$

$H + M$ = hauteur *vraie* du centre de la lune;
$H' - N$ = hauteur *vraie* du centre du soleil ou de l'ét.^e^;
$a = H + \frac{1}{2}M$; $b = H' - \frac{1}{2}N$; $d = D + \frac{1}{2}(D' - D)$,
l'on aura

$$(3)\ldots\ D' - D = +\tfrac{1}{2}(\sin. a - \sin. b)(M+N).\cot.\tfrac{1}{2}d$$
$$-\tfrac{1}{2}(\sin. a + \sin. b)(M-N).\tan.\tfrac{1}{2}d.$$

Cette expression peut être mise sous la forme,

$$D' - D = \frac{M}{2}\sin. a(\cot.\tfrac{1}{2}d - \text{tang}.\tfrac{1}{2}d) - \frac{M}{2}\sin. b(\cot.\tfrac{1}{2}d + \text{tang}.\tfrac{1}{2}d)$$
$$+ \frac{N}{2}\sin. a(\cot.\tfrac{1}{2}d + \text{tang}.\tfrac{1}{2}d) - \frac{N}{2}\sin. b(\cot.\tfrac{1}{2}d - \text{tang}.\tfrac{1}{2}d)$$

mais l'on a;

$$\tfrac{1}{2}(\cot.\tfrac{1}{2}d - \text{tang}.\tfrac{1}{2}d) = \frac{\cos.^2\frac{1}{2}d - \sin.^2\frac{1}{2}d}{2\sin.\frac{1}{2}d\cos.\frac{1}{2}d} = \frac{\cos. d}{\sin. d}$$

$$\tfrac{1}{2}(\cot.\tfrac{1}{2}d + \text{tang}.\tfrac{1}{2}d) = \frac{\cos.^2\frac{1}{2}d + \sin.^2\frac{1}{2}d}{2\sin.\frac{1}{2}d\cos.\frac{1}{2}d} = \frac{1}{\sin. d};$$

donc, la formule de M. *Legendre* donne;

$$(4)\ldots\ D' - D = M\left\{\frac{\sin. a}{\text{tang}. d} - \frac{\sin. b}{\sin. d}\right\} + N\left\{\frac{\sin. a}{\sin. d} - \frac{\sin. b}{\text{tang}. d}\right\}.$$

La petitesse des quantités M, N permet de négliger leur carré, et de prendre,

$$\text{Sin}. a = \sin. H + \tfrac{1}{2}M\cos. H;$$
$$\text{Sin}. b = \sin. H' - \tfrac{1}{2}N\cos. H'.$$

Par la même raison, si l'on fait $x = D' - D$, l'on aura

$$\frac{1}{\text{tang}. d} = \frac{1}{\text{tang}. D} - \frac{x}{2.\sin.^2 D},$$

$$\frac{1}{\sin. d} = \frac{1}{\sin. D} - \frac{x\cos. D}{2.\sin.^2 D}:$$

Donc, en négligeant les termes multipliés par le produit Mx, Nx, il viendra;

$$\frac{\sin. a}{\text{tang}. d}-\frac{\sin. b}{\sin. d}=\frac{\sin. H}{\text{tang}. d}-\frac{\sin. H'}{\sin. D}+\frac{M.\cos. H}{2\,\text{tang}. D}+\frac{N.\cos. H'}{2\sin. D}-\frac{x}{2}.Q;$$

$$\frac{\sin. a}{\sin. d}-\frac{\sin. b}{\text{tang}. d}=\frac{\sin. H}{\sin. D}-\frac{\sin. H'}{\text{tang}. D}+\frac{M.\cos. H}{2\sin. D}+\frac{N.\cos. H'}{2\,\text{tang}. D}+\frac{x}{2}.Q';$$

où l'on a fait

$$Q'=\frac{\sin. H'-\sin. H\cos. D}{\sin.^2 D}.$$

Substituant ces valeurs dans le second membre de l'équation (4), et fesant, pour un moment, $M-P=N'$ l'on trouvera

$$(5)\ldots D'-D=\frac{P\sin. H}{\text{tang}. D}-\frac{P\sin. H'}{\sin. D}-\frac{Px.Q}{2}+\frac{NxQ'}{2}$$
$$+\tfrac{1}{2}P\left\{\frac{M.\cos. H}{\text{tang}. D}+\frac{N\cos. H'}{\sin. D}\right\}-\frac{N'xQ}{2}$$
$$+N'\left\{\frac{\sin. H}{\text{tang}. D}-\frac{\sin. H'}{\sin. D}+\frac{M\cos. H}{2\,\text{tang}. D}+\frac{N.\cos. H'}{2\sin. D}\right\}$$
$$+N\left\{\frac{\sin. H}{\sin. D}-\frac{\sin. H'}{\text{tang}. D}+\frac{M\cos. H}{2\sin. D}+\frac{N\cos. H'}{2\,\text{tang}. D}\right\},$$

ou l'on a

$$N'=\frac{-R}{\cos.(H-\frac{1}{2}R)}+\tfrac{1}{2}P^2.\sin. H;$$

$$N=\frac{R'}{\cos.(H'-\frac{1}{2}R')}-Q.$$

Dans une première approximation l'on peut faire $x=0$ dans le second membre de cette équation, et négliger les termes du second ordre, c'est-à-dire, ceux multipliés per Q, PM, PN, RM, RN, $R'M$, $R'N$: alors en nommant x' cette première valeur de $D'-D$ l'on obtient;

$$(6)\ldots x'=\frac{P\sin. H}{\text{tang}. D}-\frac{P\sin. H'}{\sin. D}+\frac{R'}{\cos.(H'-\frac{1}{2}R')}\left\{\frac{\sin. H}{\sin. D}-\frac{\sin. H'}{\text{tang}. D}\right\}$$
$$-\frac{R}{\cos.(H-\frac{1}{2}R)}\left\{\frac{\sin. H}{\text{tang}. D}-\frac{\sin. H'}{\sin. D}\right\}.$$

Et substituant x' au lieu de x dans le second membre de l'équation (5), fesant $Q=o$ (ce qui est exact pour une étoile, et même pour le soleil dans la limite d'exactitude que l'on a en vue ici) retenant seulement les termes du premier et du second ordre, et fesant

$$\cos.(H-\tfrac{1}{2}R)=\cos.H;\ \cos.(H'-\tfrac{1}{2}R')=\cos.H'$$

dans les quantités du second ordre, l'on trouvera;

$$(7)\ldots D'-D=x'+\frac{R'}{2\cos.H'}\left\{\frac{M\cos.H'}{\sin.D}+\frac{N\cos.H'}{\operatorname{tang}.D}\right\}$$
$$+\left(\tfrac{1}{2}P-\frac{R}{2\cos.H}\right).\left\{\frac{M\cos.H}{\operatorname{tang}.D}+\frac{N\cos.H'}{\sin.D}\right\}$$
$$+\tfrac{1}{2}{}^{2}P.\sin.H\left\{\frac{\sin.H}{\operatorname{tang}.D}-\frac{\sin.H'}{\sin.D}\right\}$$
$$+\frac{x'}{2}\left\{\frac{Q'R'}{\cos.H'}-Q\left(P-\frac{R}{\cos.H}\right)\right\}.$$

En nommant x'' la totalité des termes du second ordre qui suivent x' dans le second membre de cette équation, nous aurons

$$D'-D=x'+x''.$$

Maintenant, si l'on compare cette expression de $D'-D$ avec celle qui forme le second membre de l'équation (2), on en tire immédiatement pour la valeur inconnue de la correction C;

$$C=\left\{\begin{array}{l}\dfrac{x''\quad\dfrac{+R'.}{\cos.(H'-\frac{1}{2}R')}\left\{\dfrac{\sin.H}{\sin.D}-\dfrac{\sin.H'}{\operatorname{tang}.D}\right\}}{1-:PQ}\\[2ex] \dfrac{\dfrac{-R}{\cos.(H-\frac{1}{2}R)}\left\{\dfrac{\sin.H}{\operatorname{tang}.D}-\dfrac{\sin.H'}{\sin.D}\right\}}{1-PQ}\end{array}\right\}$$

comme l'on a déjà convenu de négliger les quantités supérieures au second ordre, il suffira de prendre

$$\frac{1}{1-PQ}=1+PQ,$$

ce qui donne,

$$C=\left(\begin{array}{l} x''+\dfrac{R'}{\cos.(H'-\frac{1}{2}R')}\left\{\dfrac{\sin. H}{\sin. D}-\dfrac{\sin. H'}{\text{tang}. D}\right\}\\ +\dfrac{R'PQ}{\cos. H'}\left\{\dfrac{\sin. H}{\sin. D}-\dfrac{\sin. H'}{\text{tang}. D}\right\}\\ -\dfrac{R}{\cos.(H-\frac{1}{2}R)}\left\{\dfrac{\sin. H}{\text{tang}. D}-\dfrac{\sin. H'}{\sin. D}\right\}\\ -\dfrac{RPQ}{\cos. H}\left\{\dfrac{\sin. H}{\text{tang}. D}-\dfrac{\sin. H'}{\sin. D}\right\}\end{array}\right)$$

substituant pour x'' sa valeur, et posant pour plus de simplicité,

$$E=\frac{\sin. H}{\sin. D}-\frac{\sin. H'}{\text{tang}. D},$$

$$G=\frac{\sin. H}{\text{tang}. D}-\frac{\sin. H'}{\sin. D}$$

L'on trouvera après les réductions.

$$(8)\ \ldots\ C=\frac{R'E}{\cos.(H'-\frac{1}{2}R')}-\frac{R.G}{\cos.(H-\frac{1}{2}R)}$$

$$+\frac{R'}{2\cos. H'}\left\{\frac{M\cos. H}{\sin. D}+\frac{N\cos. H'}{\text{tang}. D}\right\}$$

$$=\tfrac{1}{2}\left(p-\frac{R}{\cos. H}\right)\left\{\frac{M\cos. H}{\text{tang}. D}+\frac{N\cos. H'}{\sin. D}\right\}$$

$$+G\left\{\tfrac{1}{2}P^2(\sin. H-Q)-\tfrac{1}{2}QR^2\right\}$$

$$+\frac{E.QR'}{2\cos. H'}\left\{P+\frac{R}{\cos. H}\right\}$$

$$+\frac{Q'R'}{2\cos. H'}\left\{PG+\frac{R'E}{\cos. H'}-\frac{RG}{\cos. H}\right\}$$

En examinant les expressions analytiques de M et N données par M. *Legendre*, l'on comprendra aisément que dans cette valeur de C l'on peut, sans erreur sensible, faire

$$N=R';\qquad M=P\cos. H-R.$$

L'équation (8) donne la véritable expression que l'on doit nécessairement prendre pour la correction C, lorsque l'on veut exprimer la réduction $D' - D$ par une formule réductible à celle qui constitue le second membre de l'équation (2).

En négligeant tous les termes du second ordre, la formule (8) donne :

$$C = \frac{R'E}{\cos.(H' - \frac{1}{2}R')} - \frac{RG}{\cos.(H - \frac{1}{2}R)}.$$

Il est probable que le Cap.[e] *Elford* aura d'abord conservé ces deux termes seulement de la correction C; et que même il aura négligé les petits arcs $\frac{1}{2}R$, $\frac{1}{2}R$ qui se trouvent sous le *cosinus* : alors cette formule devient

$$(9) \ldots C = R'\left\{\frac{\sin. D}{\sin. D . \cos. H'} - \frac{\text{tang.}\, H'}{\text{tang.}\, D}\right\}$$
$$- R\left\{\frac{\text{tang.}\, H}{\text{tang.}\, D} - \frac{\sin. H'}{\sin. D . \cos. H}\right\}.$$

Le tems me manque pour vérifier par un calcul numérique jusqu'à quel point la table 1.[ere] (*voyez p.* 229) s'accorde avec cette formule. Cependant je remarque que dans le cas fort-simple où $D = 90°$, l'on a

$$C = \frac{R' \sin. H}{\cos. H'} + \frac{R \sin. H}{\cos. H} :$$

donc, en prenant seulement $R = 58''\cot. H$, $R' = 58''\cot. H'$, nous aurons :

$$(10) \ldots\ldots C = 58''.\left\{\frac{\sin. H}{\sin. H'} + \frac{\sin. H'}{\sin. H}\right\}.$$

En fesant $H' = H$, cette formule donne $C = 1'\,56''$. Je vois, que la table donne effectivement un nombre fort-approchant de $1'\,56''$ pour tous les cas où l'on aurait à-la-fois $D = 90°$, $H = H'$. En fesant $H = 19°$ $H' = 90°$ la formule (10) donne $C = 3'\,16''$, et la table, $C = 2'\,57''$.

Il est essentiel de remarquer que la possibilité de réduire la formule (9) ou la formule plus exacte

$$C = \frac{R'E}{\cos.(H' - \frac{1}{2}R')} - \frac{RG}{\cos.(H - \frac{1}{2}R)}.$$

dans une table disposée comme la table I.re du Cap.e *Elford*, tient à la propriété qu'a cette expression analytique de C, de ne pas changer de valeur, lorsque l'on y change R en R', H en H', et réciproquement, comme il est facile de s'en assurer en effectuant cette permutation. En nommant δC la partie de C qui renferme les termes du second ordre, on trouve, après avoir fait dans la formule (8) $N = R'$, $M = P.\cos.\ H\text{--}R$;

$$\delta C = \tfrac{1}{2}P^2.\left\{G(\sin.H - Q) + \cos.^2 H.\operatorname{cotg}.D\right\}$$

$$+ \tfrac{1}{2}PR'.\left\{\frac{EQ + GQ'}{\cos.H'} + \frac{\sin.D}{1}\left(\frac{\cos.^2 H}{\cos.H'} + \cos.H'\right)\right\}$$

$$+ \tfrac{1}{2}PR.\left\{-2\cos.H.\operatorname{cotg}.D\right\}$$

$$+ \tfrac{1}{2}R^2.\left\{-GQ + \operatorname{cotg}.D\right\}$$

$$+ \tfrac{1}{2}R'^2.\left\{\frac{EQ'}{\cos.^2 H'} + \operatorname{cotg}.D\right\}$$

$$+ \tfrac{1}{2}RR'.\left\{\frac{EQ - GQ'}{\cos.H.\cos.H'} - \frac{1}{\sin.D}.\left(\frac{\cos.H}{\cos.H'} + \frac{\cos.H'}{\cos.H}\right)\right\}.$$

Or il est évident, que cette expression ne jouit pas de la propriété de ne point changer de valeur en vertu de la permutation énoncée plus haut; ainsi il est impossible de la comprendre dans la table propre à donner la première partie de C. Je conclus de-là, que toute cette partie de δC de C a été négligée par le Cap.e *Elford*, et qu'il suffit de comparer sa table I.re à l'expression.

$$C = \frac{R'E}{\cos.(H' - \frac{1}{2}R')} - \frac{RG}{\cos.(H - \frac{1}{2}R)}$$

Dans le mémoire cité de M. *Legendre*, il nomme *réfraction* composée la fonction $\frac{R}{\cos.(H - \frac{1}{2}R)}$, et il a donné une table qui en donne immédiatement la valeur, en prenant la hauteur apparente pour argument : à l'aide de cette table, on facilite le calcul de cette expression de C ; par exemple, dans le cas précédent où $H = 19°$, $H' = 90°$, j'obtiens au moyen de cette table $C = 3' \, 11''$.

Les termes de l'expression précédente de δC qui sont multipliés par cotg. D ou par $\frac{1}{\sin. D}$ pourraient devenir considérables, si l'on observait une distance D fort-petite et c'est sans doute pour éviter ce cas, que le Cap.^e *Elford* fait commencer sa table Ire depuis $D = 20°$.

On doit comprendre actuellement, que le mérite de cette nouvelle méthode consiste dans une décomposition assez adroite de la formule connue (dès 1805) de M. *Legendre* en trois parties : la première se trouve toute multipliée par la parallaxe de la lune, elle est, en général, la plus considérable : la seconde, en général plus petite, se trouve multipliée par les réfractions R, R' : enfin la troisième, composée en totalité de termes du second ordre donnera en général une correction fort-petite, laquelle peut être négligée avec d'autant plus de raison, que les observations faites sur mer ne comportent pas un égal degré de précision.

Au reste, il me paraît fort-probable, que le capitaine *Elford* aura trouvé cette méthode par un procédé entièrement différent de celui que je viens d'exposer : s'il mérite la préférence, je la lui accorderai très-volontiers aussi-tôt que sa démonstration viendra à ma connaissance.

SAGGIO

Di una livellazione geometrica della Toscana, presentato all' Accademia Labronica di Livorno il dì 23 gennajo 1822 da Giovanni Inghirami *delle Scuole Pie.*

(Articolo continuato dal terzo Fascicolo Vol. VI, pag. 276.)

Ecco i prospetti per le osservazioni di *Melandro* e *Trebbio*:

I.° *Prospetto.*

Monte Morello sul Mediterraneo, Prospetto 3.° preced. tese....		468,56
Carzolano da Monte Morello........	» 468,56+134,00 =	602,56
Faggiola da Carzolano..............	» 602,56— 80,30 =	522,26
Monte Battaglia dalla Faggiola........	» 522,26—153,08 =	369,18
Scarabattole dalla Faggiola..........	» 522,26—111,21 =	411,05
Monte maggiore dalle Scarabattole....	» 411,05— 96,23 =	263,32
Melandro da Monte Battaglia........	» 369,18— 76,50 =	292,62
da Monte Maggiore........	» 263,32+ 29,44 =	292,76
Melandro sul Mediterraneo, media delle due...................		292,69
sull' Adriatico, osserv. immediata..................		292,59
Differenza...............		0,10

II.° *Prospetto.*

Budrialto da Melandro............. tese	292,69+ 55,21 =	347,90
Poggio di Trebbio dalle Scarabattole..	» 411,05— 96,20 =	314,85
da Monte Battaglia.	» 369,18— 55,68 =	313,50
da Monte Maggiore.	» 263,32+ 50,43 =	313,75
da Melandro......	» 292,69+ 23,02 =	315,71
reciproca	» 292,69+ 22,92 =	315,61
da Budrialto.....	» 347,90— 33,34 =	314,56
media delle sei............................		314,68
Osservazione immediata sull' Adriatico..................		315,14
Mediterraneo e Adriatico, differenza..........................		—0,46

Ma qualunque queste differenze si sieno, qualunque il giudizio che debba formarsene, e si possa o no ricavarne alcuna soda e legittima conseguenza sullo stato di livello dei mari, è questo un tema attualmente inopportuno per me, e che lascio ben volentieri all' altrui

discussione. Il fatto più rilevante, e che più m'interessa si è che queste stesse differenze con la loro tenuità, e con il loro sì lieve dissentire dal quantitativo medio comune, non poco prevengono in favore della livellazione interna, e mi rendono certo che nel genere suo, e per quanto lo scopo mio principale può esigerlo, l'andamento delle mie operazioni è bastantemente esatto e sicuro. Apparisce poi soprattutto che poco vi sia da temere intorno alle altezze di Volterra, Pietramarina, Castel Guerrino, Trebbio, e Melandro, quali le ho immediatamente dedotte dalle osservazioni sul mare. E con questa fiducia io le ho appunto costituite come primi cardini su cui tutta la livellazione si appoggia, e come sorgenti, da cui per le solite vie dei paragoni ho derivate le altezze di tutti gli altri punti dall'una e dall'altra parte dell'Appennino. Come però questi punti salgono ad un numero di già alquanto vasto, e lunga ed impraticabile cosa sarebbe il dar minuto conto del modo tenuto nell'indagar l'altezza di ciascheduno, mi ristringerò a produrne un piccolo saggio in due esempj scelti fra i più interessanti, col primo dei quali stabilisco l'altezza di *Siena* alla sommità della gran torre, e quindi al basso della medesima, e coll'altro quella di *Firenze* al centro della cupola del mio osservatorio.

Altezza di Siena alla sommità della Torre di Piazza.

Volterra dal mare, come sopra Prospetto 1.° tese............	290,06
Pietramarina dal mare, come sopra Prospetto 3.°............	294,50
Monte Alcino dal mare, come sopra Prospetto 4.°............	304,01
S. Agnese da Volterra.............. » 290,06 — 73,61 =	216,45
Castellina del Chianti da Volterra... » 290,06 + 16,90 =	306,96
Monte Miccioli da Volterra......... » 290,06 — 38,86 =	251,20
Casole da Volterra................ » 290,06 — 66,04 =	224,02
Radicondoli da Volterra............ » 290,06 — 16,54 =	273,52
Strozzavolpe da S. Agnese.......... » 216,45 — 91,54 =	124,91
dalla Castellina........ » 306,96 — 181,46 =	125,50

da Monte Miccioli......	tese	251,20—125,93	=	125,27
da Casole.............	»	224,02— 97,20	=	126,82
da Radicondoli.........	»	273,52—147,34	=	126,18
media delle cinque..........................				125,74
Lucardo da Strozzavolpe............	tese	125,74+ 88,59	=	214,33
Borghetto da Strozzavolpe...........	»	125,74+ 83,06	=	208,80
Siena da Lucardo.................	»	214,33— 8,88	=	205,45
dal Borghetto..........	»	208,80— 3,23	=	205,57
da S. Agnese...........	»	216,45— 11,57	=	204,88
da Monte Alcino.......	»	304,01— 97,53	=	206,48
altra............	»	304,01— 98,08	=	205,93
da Palazzuolo..........	»	312,72—108,15	=	204,67
reciproca........	»	312,72—108,16	=	204,66
da Pietramarina........	»	294,50— 87,91	=	206,59
media delle otto......................				205,53
Altezza della sommità dei merli della Torre sul centro del circolo.				1,12
Altezza totale della Torre di Siena sul mare.................				206,65
Altezza della medesima dalla sommità fino al suo piede.......				46,86
Altezza di Siena sul mare, a piè della Torre..................				159,79

Il Cav.[e] *Shuckburgh*, che in Siena osservò ai Tre Re, secondo piano, trovò per l'altezza di quel luogo piedi inglesi 1066, o tese francesi 166,7, il che non sembrerebbe fuori d'ogni proposito attesa la prossimità di quell'albergo alla torre, e l'ergersi che questa fa dal luogo che fra tutti i circonvicini è certamente il più basso.

Altezza di Firenze al centro della cupoletta dell'osservatorio delle Scuole Pie.

Palazzuolo da Pari, come sopra al Prospetto 4°................				312,72
da Volterra..............	»	290,06+ 23,92	=	313,98
da Siena.................	»	205,53+108,15	=	313,68
media dalle tre..........................				313,46
Pratomagno da Palazzuolo..........	tese	313,46+497,00	=	810,46

Incontro da Palazzuolo	tese	313,46 —	25,60	=	287,86
S. Casciano da Pietramarina	»	294,50 —	124,15	=	170,35
Fiesole da S. Casciano	»	170,35 +	2,24	=	172,59
Monte Morello da Castel Guerrino	»	572,47 —	102,47	=	470,00
da Trebbio	»	153,89 +	315,12	=	469,01
da Melandro	»	175,84 +	292,81	=	468,65
media delle tre					469,22
Monte Senario da Castel Guerrino	tese	572,47 —	141,21	=	431,26
reciproca	»	572,45 —	141,53	=	430,92
da Monte Morello	»	469,22 —	39,50	=	429,72
reciproca	»	469,22 —	39,42	=	429,80
media delle quattro					430,43
Cimone da Castel Guerrino	tese	572,47 +	535,11	=	1107,58
Falterona da Castel Guerrino	»	572,47 +	274,00	=	846,47
Torre del Gallo da Monte Senario	»	430,43 —	326,77	=	103,66
da Fiesole	»	172,59 —	69,83	=	102,76
da S. Casciano	»	170,35 —	68,96	=	101,39
media delle tre					102,61
Museo di Fisica dalla Torre del Gallo.	tese	102,61 —	60,73	=	41,88
Certosa dalla Torre del Gallo	»	102,61 —	33,16	=	69,45
Osservatorio di Firenze dall'incontro	»	287,86 —	252,37	=	35,49
da Pratomagno	»	810,46 —	774,49	=	35,97
da Pietramarina	»	294,50 —	257,79	=	36,71
reciproca	»	294,50 —	258,89	=	36,61
da S. Casciano	»	170,35 —	134,19	=	36,16
da Fiesole	»	172,59 —	136,35	=	36,24
reciproca	»	172,59 —	136,50	=	36,09
dal Cimone	»	1207,58 —	1071,20	=	36,38
altra	»	1107,58 —	1071,09	=	36,49
dalla Falterona	»	846,47 —	810,26	=	36,18
altra	»	846,47 —	808,50	=	37,89
da Monte Senario	»	430,43 —	393,29	=	37,14
da Monte Morello	»	469,22 —	432,26	=	36,96
reciproca	»	469,22 —	431,12	=	38,10
dalla Torre del Gallo	»	102,61 —	66,72	=	35,89
reciproca	»	102,61 —	66,32	=	36,29
dal Museo di Fisica	»	41,92 —	5,74	=	36,18
reciproca	»	41,92 —	5,90	=	36,02
dalla Certosa	»	69,45 —	33,46	=	35,99
Altezza, media di diciannove					36,45

Quest' altezza è riferibile, come ho già detto, al centro

della cupoletta del mio osservatorio, quella cioè che cuopre il piccolo gabinetto dell'equatoriale, e con facile meccanismo si volge in giro. Va accresciuta di una tesa e cinque centesimi per ridurla al vertice della cupola, che è altresì la sommità o punto più elevato dell'osservatorio, e va diminuita di due tese e 25 centesimi per ridurla al pozzetto del barometro stazionario. Avremo dunque:

Altezza totale dell' osservatorio sopra il livello del mare. . tese	37,50
Altezza del barometro stazionario.	» 34,20

Il barometro è dunque alto sul mare piedi 205 e non piedi 201, come avevo fin qui supposto, e come viene annunziato da qualche tempo nell' Antología.

Dalla sommità della cupoletta fino al piano della piazza di *S. Lorenzo* da quella banda d'onde s' erge l'osservatorio sono tese 16,38. Quindi il suolo della città è in quel punto al di sopra del mare tese 21,12, ossia 127 piedi. Questo punto è certamente più elevato, e non poco, della soglia della *Pescaja d' Ognissanti* d'onde il fiume sgorga dalla città, e dove osservò il Cav.[e] *Baillou*, come pure o è più elevato, o almeno non certamente più basso della Via del *Corso dei tintori*, dove osservò *Shuckburgh*, e che giace assai presso l' Arno nella parte d'onde fa ingresso in Firenze. Frattanto il Cav. *Shuckburgh* dà, come ho già detto, al piano della sua strada l'altezza di piedi inglesi 222, ossia piedi francesi 208,3, e il Cav.[e] *Baillou* alla sua Pescaja quella di piedi francesi 154. Tali elevazioni in luogo di esser dunque inferiori a quella che a me risulta per la piazza di S. Lorenzo, sensibilmente la superano, l'una cioè di piedi 81, l'altra di piedi 27. All'opposto il P. *Pini* che dà al Lungarno, nel cui piano sembra verisimile che osservasse, 84 piedi d'altezza, si trova inferiore a me di 43 piedi.

Queste determinazioni barometriche non concordano

dunque gran fatto con le mie trigonometriche. Non così peraltro quella con la quale il Sig.r Professore *De-Vecchi* stabilì l'altezza dell'osservatorio dell'I. e R. *Museo di Fisica* nel marzo 1810. Infatti avendo io preso a confrontare il centro della cupoletta della mia specola con l'orlo superiore del pluviometro di quell'osservatorio reale, ho trovato che questo eccede l'altro in altezza di tese 5,74 per l'osservazione diretta, e di 5,25 per la reciproca, siccome ho già riportato anche sopra. Vi ha dunque nell'altezza del pluviometro un eccesso medio di tese 5,49, che aggiunte a tese 36,45, altezza trigonometrica del centro della mia cupoletta, danno per quella del pluviometro al di sopra del mare tese 41,94 cioè piedi 251,6. Il prelodato Sig.r Professore trovò per la via barometrica piedi 241,5. Egli la dedusse dal confronto di undici osservazioni fatte da se stesso a Livorno, con altrettante simultanee fatte dal Sig.r *Del-Nacca* in Firenze. Se la mia determinazione è esatta, la piccola quantità di circa una tesa e due terzi, di cui il Sig.r *De-Vecchi* ne differisce, dimostra ch'egli o seppe, o potè avvicinarsi al vero assai più degli altri in questa sì delicata ricerca.

Ma un nuovo riscontro barometrico, che ancor più del precedente si uniformerebbe all'altezza trigonometrica del mio osservatorio, io l'ho dalle mie medesime operazioni. Allorchè mi decisi di dar la prima volta mano alla livellazione, chiesi ed ottenni dal mio generoso e munificente Sovrano, due nuovi eccellenti barometri comparabili, coll'idea di farne uso in quelle alture ove non cadesse alcun mio punto trigonometrico, e dar così una più grande estensione alle mie ricerche. Dopo averli per qualche mese confrontati fra loro, e col barometro permanente di questa mia specola, alla prima occasione di dover inoltrarmi fino sul mare, meco li trasportai; ed uno rilasciatone a Siena in mano del

professore di Fisica-teorica di quella Università il P. *Sànti Linari* delle Scuole Pie, scesi con l'altro sui lidi di *Talamone*, di *Cala di Forno*, e d'*Orbetello*. Il P. *Linari* ebbe campo di potere accumulare nel corso di circa un mese fino a 132 osservazioni, che confrontate con le simultanee fatte in Firenze, e da lui medesimo calcolate, diedero per l'altezza delle sue stanze nel nobil Collegio *Tolomei*, e conseguentemente per quella della contigua piazza di *S. Agostino*, che ne è quasi in perfetto livello, tese 135,6 al di sopra del barometro di Firenze. Dall'altro canto cinque osservazioni molto conformi da me istituite contemporaneamente sul mare danno per l'altezza assoluta delle stanze del P. *Linari* tese 170,70, e quindi per l'altezza del barometro di Firenze tese 35,1. Abbiamo veduto che dalla livellazione trigonometrica si avrebbero tese 34,2. La differenza non è dunque neppur di una tesa.

È inutile l'avvertire che il barometro non mi ha sempre servito così, specialmente allorchè non ho avuto campo di ripeterne in numero le osservazioni, e di tenerlo al coperto e difeso dal flagello dei raggi solari. A Castel Guerrino e al Cazzolano l'altezza barometrica superò la trigonometrica di 5 tese, mentre a M.e Morello e a Pratomagno ne fu minore là di 3 tese, quà di 9; niun riparo avendo io trovato in quelle nude ed aperte sommità, ove convenientemente collocar lo stromento, nè avendovi potuto istituire che una semplice osservazione. Quindi è che per riflesso o all'uno, o all'altro di questi due inconvenienti, io non do in generale molto valore ai miei barometrici risultamenti, quelli eccettuati che derivano da osservazioni fatte al coperto e in qualche numero ripetute. Tali sarebbero, oltre le già rammentate di Siena, quelle d'Arezzo nel Collegio delle Scuole Pie, quelle di Borgo S. Sepolcro in casa *Galardi*, di Palazzuolo in casa *Casini*, di Grosseto in casa *Valerj*,

di Scansano in casa *Ghio*, di Volterra e di Modigliana nel Collegio delle *Scuole Pie*, di Firenzuola in casa *Carli*, e di Marradi in casa *Fabbroni* agli *Archiroli*. Ciò non ostante senza rigettar che quelli i quali troppo visibilmente si scostano dal verisimile, porrò tutti gli altri di fianco ai correlativi trigonometrici, premettendo che le osservazioni sono state doppiamente calcolate dal Professore P. *Linari* con le tavole barometriche d'*Oltmann*, e con quelle del Barone di *Zach*.

Quanto ai risultati trigonometrici io li do quali gli ho ottenuti finora. Continuando, se così piace al Cielo, la mia operazione mi avverrà senza dubbio o di ripetere osservazioni già fatte, o d'osservar nuovamente da un luogo ciò che è stato osservato da un altro. Soprattutto potrà accadermi di poter osservar di nuovo o l'uno o l'altro mare, e forse ancora simultaneamente ambedue. Tutto ciò porterà naturalmente a qualche correzione anche nelle altezze che adesso produco; ma questa mi lusingo non sarà che leggiera e alla prima occasione non mancherò d'accusarla. E può intanto fin d'ora avvertirsi che non tutte quante le altezze, le quali nel corso di questo scritto appariscono già stabilite, si trovano conservate rigorosamente eguali nel ruolo generale che segue. Ed il motivo ne è che dopo averne fatto l'uso opportuno per concluder l'altezza media dei luoghi che ho assunti come basi di tutta la livellazione, ho poi, siccome dovevo, retroceduto, e partendo da questa altezza media già determinata e presa per vera, ne ho separatamente concluse quelle che insieme concorso avevano a stabilirla. Oltre di ciò le altezze già date appartengono per lo più a quel punto cui corrispondeva il centro del circolo nell'atto dell'operazione; mentre quelle che son per dare si riferiscono a punti or più bassi or più alti secondo che nelle diverse circostanze ho creduto più conveniente, e mi è meglio avvenuto di fare. E il

più delle volte spetteranno alla sommità dei campanili e delle torri, anzichè al suolo delle terre, e dei villaggi, come sarebbe certamente riescito più grato, più giovevole, e più regolare. Ma è questo un difetto inseparabile da una livellazione trigonometrica, non però di sommo momento, nè tale che non possa agevolmente correggersi da chiunque ne abbia interesse, non altro a ciò fare occorrendo che cercar la quantità, di cui le rispettive torri s'innalzano sul sottoposto suolo, e detrarla da quella, di cui, secondo i miei prospetti, s'innalzano sopra del mare.

Altezze assolute sopra il livello del mare Mediterraneo di alcuni punti del Granducato di Toscana.

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Falterona, sommità....................	tese 846,04	tese.......
Pratomagno, sommità nella Comune di Loro.	» 810,70	» 801,6
Montoggioli, sommità, Comune di Firenzuola.	» 653,67	
Sasso di Castro, sommità, ... ivi.......	» 645,96	
Monte Beni, sommità, ... ivi.......	» 638,05	
Monte Pollajo, sommità, comune di Marradi.	....	» 612,42
Carzolano, sommità, Comune di Palazzuolo in Romagna..........................	» 602,56	» 597,54
Alvernia, sommità del campanile.........	» 582,04	
Castel Guerrino, sommità, Comune di Firenzuola....................................	» 572,47	» 577,00
Croce di Marzana, o di Favalto, Marchesato del Monte S. Maria......................	» 549,03	» 548,20
Alta di S. Egidio, Comune di Cortona, alla Croce.	» 536,18	
Poggio di Montieri, Comune di Montieri nel Senese, sommità....................	» 535,28	
Monte della Faggiola, Comune di Palazzuolo in Romagna, sommità................	» 522,20	» 518,64
Monte Giovi, Comune del Pontassieve......	» 502,33	
Monte Coloreta, Comune di Firenzuola, sommità.	» 493,57	
Pravaligo, Comune di Palazzuolo in Romagna, sommità............................	» 483,55	
Monte Morello, Comune di Sesto, sommità meridionale..........................	» 468,56	» 471,89
Dogana della Futa, nella strada Regia Bolognese, sotto il portico..............	....	» 467,24
Sommità della torre di Campigliaccia, Comune della Badía S. Salvadore..............	» 466,67	
Colla di Casaglia, Comune del Borgo S. Lorenzo.	....	» 465,77
Campanile dell' Oratorio del Cocollo, Comune di Loro..........................	» 447,82	

	ALTEZZA.	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Monte Senario, sommità del campanile.....	tese 429,95	tese 430,89
Poggio di Lignano, sommità alla Croce, Comune di Arezzo..........................	» 428,64	
Monte Luco, sommità del muragliato meridionale..............................	» 425,80	
Sommità della torre detta di Campiglia, Comune della Badia S. Salvadore.............	» 419,60	
Poggio delle Scarabattole, Comune di Marradi.	» 411,05	» 412,14
Monte Rotondo, sommità della torre, Comune del Borgo s. Lorenzo in Mugello..........	» 400,00	
Montauto, Comune d'Anghiari, sommità del palazzo..............................	» 396,25	» 398,00
Casaglia, Albergo, secondo piano...........	....	» 375,70
Monte S. Maria, marchesato di detto nome, sommità della torre..................	» 362,94	» 364,00
Poggio di Budrialto, Comune di Marradi, sommità..................................	» 347,90	» 344,90
Cortona, sommità del torrino della Fortezza.	» 339,80	
Monte Pulciano, sommità della torre del Palazzo pubblico.........................	» 322,06	
Poggio di Trebbio, Comune di Modigliana..	» 315,00	» 311,61
Palazzuolo, Comune del Monte Sansavino, sommità del nuovo belvedere dei Sig.ⁱ Casini.	» 313,46	» 311,23
Poggio al Pruno, Comunello della Sassa, sommità.	» 312,30	» 317,00
Castellina del Chianti, sommità del campanile.	» 306,96	
Montalcino, sommità del campanile del Duomo.	» 303,57	
Poggio alle Croci, Comune di Monte Catini di Valdi Cecina.........................	» 298,51	
Chiusdino, sommità dal campanile.........	» 296,34	
Pietramarina, sponda della finestra del casino, Comune di Carmignano.............	» 294,50	» 297,01
Poggio di Melandro, Comune di Modigliana, sommità.............................	» 292,69	» 089,56
Prato degli Olmi di Scansano presso la Croce...	» 292,35	
Volterra, sommità della Torre del Mastio...	» 291,82	» 295,24

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Manciano, campanile al piano delle campane.	tese	tese 287,98
Incontro, Comune del Bagno a Ripoli, sommità del campanile.	» 287,86	
Brolio, Comune di Gajole, sommità del fabbricato.	» 284,57	
Castellaccio di Marradi, sommità della torre.	» 284,38	
Rocca a Silano, Comune delle Pomarance, sommità della torre.	» 279,66	
Torre di S. Alluccio, Comune di Carmignano, sommità.	» 278,24	
Civitella, sommità della torre.	» 278,00	
Radicondoli, sommità del campanile.	» 273,50	
Pienza, sommità del campanile del Duomo.	» 270,95	
Celsa, Comune di Strove, sommità delle torri.	» 266,76	
Pernina, ivi, sommità del campanile.	» 265,81	
Volterra, piazza di S. Michele, presso il Collegio delle Scuole Pie.	....	» 268,00
S. Giusto di Volterra, sommità del campanile.	» 259,14	
Galatrona, Comune del Bucine, sommità della torre.	» 257,28	
Roccastrada, sommità del campanile.	» 256,39	
Montalceto, Comune di Asciano, sommità della torre.	» 255,36	
Scansano in casa Ghio, secondo piano.	....	» 254,97
Belvedere, Comune di Seravalle, sommità della torre.	» 253,47	
Monte Miccioli, Comune di Volterra, sommità della torre.	» 252,18	
Monte Pilli, Comune del Bagno a Ripoli.	» 251,96	
Poggio della Catasta, Comune di Modigliana sommità.	» 242,83	
Trebbio, in Mugello, sommità della torre.	» 241,86	
Treguanda, sommità del campanile.	» 241.75	
Monte Ingegnoli, Comune di Radicondoli, sommità del Campanile.	» 236,59	

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Pulicciano, in Mugello, Comune del Borgo S. Lorenzo, sommità del campanile......	tese 234,66	tese ......
Anghiari, sommità della torre del Tribunale.	» 230,60	» 227,24
Monte Catini di Val di Cecina, sommità della torre..................................	» 228,72	
S. Quirico, sommità del campanile........	» 224,60	
Casole, sommità del campanile...........	» 223,46	
Castiglioni, Comune di Sesto, sommità del campanile....................................	» 223,32	
Rapolano, sommità del campanile..........	» 220,69	
S. Agnese, Comune della Castellina del Chianti.	» 216,92	
Palazzuolo di Romagna, Piazzetta della Prepositura..................................	» 216,64	» 212,11
S. Giusto, Comune di Carmignano, sommità del campanile..............................	» 215,53	
Lucardo, sommità della villa di S. E. Nuti.	» 213,57	
Poggio ai Lecci, Comune di Grosseto, sommità.	....	» 213,40
Pratolino sul prato della real villa.........	....	» 213,30
Lucignano, sommità della torre............	» 212,83	
Monteferrato, Comune di Prato, sommità...	» 210,77	
Borghetto, Comunità di Barberino di Val di Elsa, sommità del campanile............	» 208,78	
S. Donato in Collina, Comune del Bagno a Ripoli, sommità del campanile..........	» 207,27	
Siena, sommità della torre di Piazza......	» 206,65	» 207,31
Marcialla, Comunità di Barberino di Val di Elsa, sommità del campanile...........	» 201,68	
Asinalunga, sommità del campanile........	» 201,58	
Pomarance, campanile dell'Arcipretura.....	» 199,01	
Montisoni, Comune del Bagno a Ripoli, sommità del campanile..........................	» 198,54	
Serre a Rapolano, Comune di Rapolano....	» 197,54	
Pari, sommità del campanile..............	» 195,36	» 196,05
Barberino di Valdelsa, sommità del campaniletto sulla porta Senese...............	» 193,53	

	ALTEZZA. Trigonometrica.	ALTEZZA. Barometrica.
S. Gemignano, sommità della torre con cupoletta.	tese 189,96	tese .....
Castiglione, piattaforma della torre del Tribunale.	» 186,30	
Castel Nuovo della Berardenga, sommità della torre dell' orologio.	» 186,19	
Montajone, sommità del campanile della Pieve.	» 185,86	
S. Colomba, Comunità di Strove, parapetto delle finestre sotto il tetto.	» 183,64	
Monte S. Savino, sommità della torre del Tribunale.	» 182,25	
Colonna, Comune di Gavorrano, sommità del campanile della Pieve.	» 180,88	
Marciano, sommità del campanile.	» 178,56	
Fojano, sommità del campanile.	» 177,86	
Uccellina, Comune di Grosseto, sommità del campanile.	» 177,72	
Gambassi, Comune di Montajone, sommità del campanile.	» 177,40	
S. Sepolcro, sommità della torre di Piazza.	» 174,90	
Loro, sommità del campanile.	» 174,37	
Marradi, sommità del campanile di Piazza.	» 173,32	
Riforma di Fiesole, prato di S. Francesco.	» 172,27	» 178,37
Impruneta, Comune del Galluzzo sommità della Cappella delle Sante Marie.	» 172,21	
Orciatico, Comune di Lajatico, sommità del campanile.	» 171,35	
S. Casciano, sommità del campanile dei Minori Osservanti.	» 169,78	
Scarperìa, sommità della torre del Tribunale.	» 169,58	
Luco, Comune del Borgo S. Lorenzo, sommità del campanile.	» 168,91	
Fiesole, sommità del campanile della Cattedrale	» 168,26	
Moscona, Comunità di Grosseto, parte superiore della torre.	» 162,90	

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Marradi, casa Fabbroni, agli Archiroli, piano terreno	tese	tese 162,23
Verghereto, Comunità di Carmignano, sommità del campanile	» 161,28	
Guardistallo, sommità del campanile	» 157,24	
Monte Oliveto maggiore, Comune d'Asciano, sommità del campanile	» 156,80	
Chianni, sommità del campanile	» 152,57	
S. Silvestro, Comunità di Sesto, sommità del campanile	» 152,10	
Monte Argentaro, sommità del campanile del Convento	» 149,95	
S. Giovanni maggiore, in Mugello, Comune del Borgo S. Lorenzo, sommità del campanile	» 147,26	
S. Romolo a Marliano, Comune della Lastra a Signa, sommità del campanile	» 145,84	
Campagnatico, piattaforma del campanile	» 144,75	» 146,32
Carmignano, sommità della torre del pubblico	» 141,67	
Fagna, Comune di Scarperia, sommità del campanile	» 141,53	
Monte Rinaldi, Comune di Fiesole, sommità	» 141,32	
Castelfalfi, Comune di Montajone, sommità del campanile	» 140,83	
Castel, nuovo-Tancredi, Comune di Murlo, sommità della torre	» 139,94	
Arezzo, al piede del campanile della Pieve	» 139,13	» 141,31
Barberino di Mugello, piano della Chiesa	» 135,49	» 130,94
S. Gersole, Comune del Galluzzo, sommità del campanile	» 132,69	
Artimino, Comune di Carmignano, sponda dei baluardi della villa	» 130,96	
Monte Scudajo, sommità del campanile	» 129,17	
Artimino, Comune di Carmignano, sommità del campanile della Pieve	» 123,96	

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Renaccio, Comune di S. Giovanni in Valdarno, sommità del campanile..................	tese 119,70	tese.......
Rosía, sommità del campanile............	» 117,05	
S. Piero a Sieve, in Mugello, sommità del campanile.	» 114,87	
Lajatico, sommità del campanile..........	» 113,34	
Borgo S. Lorenzo, in Mugello, sommità del campanile della Chiesa maggiore.........	» 111,88	
S. Miniato, sommità della Rocca..........	» 108,74	
Giogoli, Comunità del Galluzzo, sommità del campanile..........................	» 106,64	
Le Cappelle, Comunità di Sesto, sommità del campanile..........................	» 106,13	
Colle di Valdelsa, sommità del campanile della Cattedrale.	» 105,46	
Vico di Valdelsa, Comune di Barberino, sommità del campanile......................	» 103,13	
Torre del Gallo, Comune del Galluzzo, sommità..............................	» 102,97	
Terricciola, sommità del campanile.......	» 102,64	
Settignano, Comune di Rovezzano, sommità del campanile..........................	» 99,57	
Modigliana, campanile della Collegiata maggiore, al piano delle campane...........	» 98,66	» 98,04
Monte Murlo, sommità del campanile......	» 98,28	
Castellina, Comune di Sesto, sommità del campanile...........................	» 93,91	
Monte Varchi, sommità del campanile.....	» 90.19	
Tizzana, sommità del campanile..........	» 87,52	
S. Martino alla Palma, Comune della Casellina, sommità del campanile.............	» 87,39	
Modigliana, Collegio delle Scuole Pie, piano della Forestieria......................	....	» 86,94
Ponte a Macereto sulla Merse nella Via Grossetana..............................	....	» 86,04

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Peccioli, sommità del campanile..........	tese 81,42	tese......
Santo Pietro, Comune di Capannoli.......	» 78,58	
La Petraja, Comune di Sesto, sommità del torrino...........................	» 76,66	
Le Selve, Comune della Lastra, sommità del campanile..........................	» 75,69	
Poggibonsi, sommità del campanile della Collegiata............................	» 73,87	
Villa Saletta, sommità del campanile.......	» 73,69	
Lari, sommità del campanile..............	» 73.68	
Terra nuova, in Valdarno di sopra, sommità della porta campana.................	» 72,65	
Certosa di Firenze, sommità del campanile..	» 69,72	
Santa Lucia, Comune della Lastra, sommità del campanile.........................	» 67,14	
Quarto, Comune di Sesto, sommità del campanile............................	» 66,70	
Doccia, Comune di Sesto, piano nobile della villa Ginori.........................	» 66,33	» 66,39
Castello, sommità del campanile, Comune di Sesto...............................	» 63,47	
Querceto, comune di Sesto, sommità del campanile............................	» 62,41	
Calenzano, sommità del campanile.........	» 62,32	
Colonnata, Comune di Sesto, sommità del campanile............................	» 59.78	
Bellosguardo, sponda del terrazzo della villa Strozzi...............................	» 59,04	
Monte Falcone, sommità della specola Guerrazzi.	» 58,75	
Monte Oliveto, Comune di Legnaja, sommità del campanile.........................	» 51,26	
Bonistallo, Comune di Carmignano, sommità del campanile.........................	» 50,97	
Quinto, Comune di Sesto................	» 49,48	
Pistoja, piattaforma della specola vescovile...	» 44,00	

	ALTEZZA	
	Trigonometrica.	Barometrica.
Prato, piattaforma della terrazza del Collegio Cicognini	tese 43,74	tese.......
S. Martino a Gangalandi, Comune della Lastra a Signa	» 42,13	
Comeana, Comune di Carmignano, sommità del campanile	» 39,35	
S. Maria a Monte, sommità del campanile...	» 37,61	
Firenze, Osservatorio Ximeniano, sommità della cupoletta mobile	» 37,50	» 38,40
S. Stefano in Pane, Comune del Pellegrino, sommità del campanile	» 37,02	
Sesto, sommità del campanile	» 35,32	
Empoli, sommità del campanile di S. Agostino.	» 35,06	
Badia a Settimo, Comune della Casellina, sommità del campanile	» 31,18	
Confluenza dell' Arno colla Sieve	....	» 35,9
Campi, sommità del campanile	» 29,78	
Ponte di Granajolo, Comune di Castel fiorentino sull' Elsa	....	» 24,37
Paganico sulla strada Grossetana	....	» 21,88
Alberese, Comune di Grosseto, piano d' ingresso	....	» 20,20
Grosseto in casa Valeri, piano nobile	....	» 8,27

LETTRE XXI.

De M. Nell de Breauté.

La Chapelle (près Dieppe) le 17 Mars 1822.

J'arrive de Paris, où j'ai vu dans les ateliers de M. *Gambey*, l'instrument que vous avez commandé, qui n'est pas encore terminé tout-à-fait, parce que les ouvriers ont manqué. Vous savez combien il est difficile d'en avoir de bons; les uns ne sont pas excellens, et les autres ont été pris par la conscription. M. *Gambey* pendant plusieurs mois est resté avec quatre ouvriers. Ayant un grand nombre d'instrumens commandés, il tient fort à vous envoyer le vôtre le plutôt possible, parce qu'il espère que vous en serez très-content.

M. *Gambey* a cru remarquer que les erreurs constantes dans les instrumens-répétiteurs tenaient aux vis de rappel, et à la manière dont sont construits les *axes*, parties les plus délicates et les plus essentielles de ces instrumens, que notre jeune artiste a portés à un haut degré de perfection, et qui le portent à croire que l'on ne trouvera jamais d'*erreur constante* dans les cercles sortis de ses ateliers. Lorsque les astronomes français furent cet été à Dunkerque, ils emportèrent un instrument de M. *Gambey*, qui donne à-la-fois les angles verticaux et les angles horizontaux. Les astronomes anglais, frappés des résultats obtenus, voulurent démonter cet instrument, dont les principes de construction entièrement nouveaux, leur firent tant de plaisir, qu'ils

en commandèrent un tout-de-suite. J'en ai un aussi sur le métier, le cercle horizontal a sept pouces de diamètre, et les verniers donnent 5 secondes. Le cercle vertical a douze pouces de diamètre, et les verniers donnent 3 secondes. La lunette a des grossissemens de 30, 45, 60 et 80 fois.

J'ai fait exécuter pour un de mes amis un nouveau cercle de réflexion, que je viens d'envoyer à Brest. M. *Gambey*, qui ne fait rien comme ses prédécesseurs, a beaucoup perfectionné ces instrumens de mer. L'alidade du petit miroir ne touche point au limbe du cercle, par conséquent les miroirs étant perpendiculaires sur le plan de ce limbe dans une position, le sont dans toutes les autres, ce qui n'existait pas dans les cercles de *Lenoir*, car l'axe n'étant jamais parfaitement perpendiculaire au plan de l'instrument, si après avoir réglé les miroirs sur un point, on fesait mouvoir les alidades, on apercevait une déviation, ce qui n'a point lieu dans les cercles de *Gambey*, où l'alidade ne touchant point au limbe, le petit miroir n'éprouve aucune déviation. La lunette grossit 14 fois, les verniers donnent 25 secondes. L'horizon artificiel ne laisse non plus rien à désirer, les glaces, les vis des pieds, les niveaux, etc.; enfin tout est d'une perfection achevée.

M. le contre-amiral de *Loevenörn*, ayant vu dans ma lettre que vous avez eu la bonté de publier dans votre *Correspondance*, que j'étais partisan des observations des planètes pour la longitude, a eu la bonté de m'envoyer un exemplaire de ses excellentes éphémérides planétaires; c'est à vous, M. le Baron, c'est aux encouragemens que vous m'avez donnés avec tant d'intérêt, que je dois le beau cadeau de l'illustre marin du nord. Permettez-moi de vous adresser, etc.

LETTRE XXII.

De M. le Professeur H. G. Brandes.

Breslau le 26 Janvier 1822.

.... Sur l'invitation que vous avez adressée aux astronomes (*), de procurer des renseignemens sur la seconde comète de l'an 1618, j'ai vu avec plaisir que vous en avez reçus de Rome de M. *Ciccolini*, relativement à la dissertation de *Grassi, disputatio de tribus cometis*. Permettez, Monsieur le Baron, que je vous communique ici une petite addition à cette notice. Les paroles citées par M. *Ciccolini* se trouvent gravées sur la planche telles qu'il les a rapportées. Dans le livre même, dans lequel, au reste, il n'y a rien d'important, le jour de la seconde observation y est marqué le 29 novembre. Il y est dit que la comète depuis l'observation du 18 novembre avait parcouru 24 degrés dans l'espace de onze jours. Sur la planche on trouve non-seulement dans quel lieu la comète avait été observée, mais sa route y est tracée sur une carte céleste, qui n'est pas tout-à-fait mauvaise, et où la comète est représentée pour les deux époques de son observation, dans sa position apparente relativement aux étoiles. Cette planche fait encore entrevoir que cette comète ne paraissait pas avoir eu un noyau bien prononcé, car l'en-

(*) Corresp. astron. Vol. IV, p. 475. Vol. V, p. 323.

droit où il aurait dû être marqué, est aussi vaguement exprimé, comme le reste de la queue. J'ai fait une copie très-exacte de cette carte, et je l'ai envoyée à M. *Olbers*, qui espère toujours pouvoir détermiuer l'orbite de cet astre par les observations de *Kirwitzer*, peu exactes à-la-vérité, mais qui présentent une assez longue série, dont on pourrait tirer parti, si l'on pouvait trouver une couple d'autres observations, qui indiquassent ou corrigeassent les erreurs de ces observations, ou du moins qui en fissent connaître les moins mauvaises, et qui donnassent à cet astre une marche plus régulière et moins vacillante. Je suis à-présent très-curieux d'apprendre si ces deux observations répondront à l'attente de M. *Olbers*. La bibliothèque de notre université possède la dissertation très-rare de *Grassi*, ainsi que les observations de *Kirwitzer*.

Vous vous rappelerez, peut-être, des motifs que j'ai exposés dans mon *Supplément à la météorologie*, dont vous avez bien voulu faire une mention honorable dans votre *Correspondance* (*), à laquelle je suis extrêmement sensible, qui m'engagent à attacher un prix tout particulier à la connaissance des *Minima* dans les hauteurs barométriques en général; vous comprenez par conséquent combien la descente subite et si extraordinaire du mercure dans les baromètres, qui a eu lieu vers la Noël passée, a dû m'intéresser, et combien je suis curieux de rassembler des notices sur ce phénomène singulier, pour reconnaître le centre d'où il est parti, ainsi que la direction qu'il a prise, les progrès qu'il a faits et la liaison qu'il a eue avec ces tempêtes violentes, qui ont éclaté par-tout vers cette même époque. Par

---

(*) Vol. IV, p. 566. *Recherches sur la marche moyenne des variations de la chaleur etc... Leipzig* 1820. 1 *Vol. in*-8.°

votre correspondance fort-étendue vous êtes plus que personne à même de me procurer des données sur la marche que ce mouvement atmosphérique a prise en Italie et dans le midi de la France, où ces orages se sont manifestés avec tant de violence. Je vous prie d'y inviter vos Correspondans, et de les engager de donner en même-tems la hauteur moyenne du baromètre dans les lieux où l'on a observé ces phénomènes. Je suis persuadé que si les physiciens voulussent d'un accord commun diriger leur attention sur des points si déterminés de l'atmosphérographie, on résoudrait bien des problèmes qui nous paraissent si inextricables. Quoique la météorologie paraisse être une science encore bien éloignée de sa perfection, il sera toujours utile de rassembler des matériaux qui pourront nous conduire un jour à en achever l'édifice.....

LETTRE XXIII.

De M. le Colonel Fallon.

Vienne le 24 Avril 1822.

Vous nous avez donné, Monsieur le Baron, dans le V[me] Vol. pag. 391 de votre *Correspondance astronomique*, les observations que vous avez faites en 1807 à Vérone. Le bel accord qui règne dans les résultats, la supériorité de votre cercle-répétiteur de *Reichenbach* nous sont des sûrs garans que la latitude de l'observatoire de feu M. *Cagnoli* est très-bien fixée, au moins à peu de secondes près. Celle qui en résulte pour la *Torre maggiore*, qui est le point que Monsieur votre frère, le feld-maréchal lieutenant a déterminé trigonométriquement, et lequel ensuite a servi de point principal à la triangulation lombardo-venitienne, est de 45° 26′ 9,″ 38. Cette tour est la plus haute et la plus remarquable dans la ville de Vérone; on l'appèle tantôt la *Torre maggiore*, tantôt la *tour de la ville*, c'est toujours la même tour près la *Piazza delle Erbe*, ou la *Piazza dei Signori*, ces deux places étant contigues (1).

En calculant la latitude de cette tour par les triangles, d'après les formules connues de M. *Delambre*, on la trouve, partant de Vienne = 45° 26′ 38,″ 42; et partant de Milan = 45° 26′ 17″, 81. La première diffère de + 29,″ 04 de la latitude déterminée astronomiquement; la seconde de 8,″ 43. De tous les points dont j'ai eu occasion jusqu'à-présent de comparer les latitudes géodésiques et astronomiques, la différence à Vérone a été

la plus marquante. Il est vrai, cette ville est placée immédiatement aux pieds d'une chaîne de montagnes considérables.

Les longitudes, au contraire, s'accordent, comme toujours, à merveille. Par Vienne on a 28° 39′ 37,″56; par Milan 28° 39′ 39,″ 11.

Quant aux triangles entre Padoue et Vérone, que notre état-major vous a communiqués, il faut que je vous fasse observer que ces triangles ne sont que du second ordre. Ils n'ont été observés qu'avec un quart-de-cercle de *Voigtlaender* fait à Vienne, et avec des théodolites de huit pouces de *Troughton*, de-là apparemment les petites différences que l'on a trouvées sur quelques côtés communs à plusieurs triangles. Quelque tems après, les ingénieurs-géographes français ont formé une chaîne de triangles du premier ordre avec des cercles-répétiteurs de *Borda*, et l'on a trouvé que les petites anomalies dans la série des triangles du second ordre, n'ont jamais été bien considérables, et qu'elles se sont presque toujours compensées. Il paraît donc bien certain que ces différences entre les latitudes astronomiques et géodésiques ne peuvent être attribuées qu'à des perturbations locales qui exercent leurs influences sur la direction du vrai zénith (2). Se fatiguera-t-on encore avec des mesures de degrés de latitude, tandis qu'on néglige celles de degrés de longitude? (3) Il me semble cependant que la détermination astronomique des arcs de longitude pourrait s'effectuer bien plus facilement et avec plus d'exactitude (4), moyennant les signaux avec de la poudre à canon; si les deux observateurs à l'extrémité de ces arcs, sont munis de bonnes lunettes méridiennes on peut fort-bien établir leur différence des méridiens à un dixième de seconde de tems près.

Vous vous rappelerez, Monsieur le Baron, qu'en

1821 M. le lieutenant-colonel *Campana*, directeur de l'institut géographique militaire à Milan, a envoyé deux habiles officiers, MM. *Maricni* et *Brupacher*, à Parme pour y observer la latitude. Ils s'y sont établis sur la tour occidentale du palais de l'université, et par un grand nombre d'observations du soleil, de la polaire, de δ de la petite-Ourse, de γ d'Orion et α de la Baleine, ils ont trouvé la latitude de ce point = = 44° 48' 7," 0, laquelle réduite au clocher de S. Jean des Bénédictins (point trigonométrique) donne pour la latitude de cette tour 44° 48' 14," 0, à une seconde près la même que celle qui résulte des triangles ammenés de Vienne, mais 20" de différence en la déduisant de Milan. Comme on continue encore ces observations à Parme (5), cette latitude subira peut-être encore quelque petit changement.

L'été passé on a effectué la jonction des triangles de *l'Adige* supérieur, et de la vallée *d'Eisach* avec les triangles de *Vèrone* et de *Solferino*. *Trente* a été déterminé de trois points, du *Monte Gaza*, de *Kalisberg* et de *Monte Scannuccia*, la position du clocher de *S.ta Maria maggiore*, dérivée de Vienne a été trouvée: Latitude = 46° 4' 13," 8. Longitude 28° 46' 56," 1. En la déduisant de Milan, il faut diminuer la latitude de 19 secondes. Il serait d'un grand intérêt de déterminer astronomiquement la latitude de la ville de *Trente* placée dans une profonde vallée, toute entourée de grandes montagnes. Peut-être l'occasion de le faire se présentera bientôt. (6)

Notes.

(1) Dans le V.me Vol., pag. 406 de cette *Correspondance*, nous avons manifesté nos doutes sur l'identité de deux tours, l'une appelée *Torre maggiore* sur la place des herbes, l'autre nommée la *Tour de la ville* sur la place des seigneurs, on vient d'apprendre que ces deux tours sont une seule et la même tour; par conséquent sa position géographique marquée ci-dessus est celle que nous avons déterminée 45° 26′ 9,″ 38 de latitude, et 28° 41′ 17,″ 0 de longitude. Cette longitude cependant ne s'accorde pas avec celle déduite de Padoue par les triangles, il y a une différence de 67,″8. (p. 404.)

(2) Il n'y a point de doutes, comme on le démontrera bientôt plus clairement, qu'il y a des régions sur notre globe terrestre, dans lesquelles la véritable ligne du zénith s'écarte de celles des ellipsoïdes, ayant différens rapports d'applatissement. La comparaison des latitudes géodésiques et astronomiques que présente le tableau ci-joint, montre assez bien que ces étonnantes anomalies conservent entre-elles une régularité et une certaine correspondance avec la direction des chaînes des montagnes qui les entourent.

Latitudes.

Noms des villes.	Observées astromiquem.t	Déduites de Vienne par les triangles.	Différences.	Observateurs.
Vienne. Tour S.t Etienne	48° 12′ 32,″ 0	. . . .	. . . . .	Littrow.
Andrate. Maison Bruneri	45 31 11, 7	45° 31′ 44,″ 0	—32,″3	Plana et Carlini.
Milan. Observ. Brera . . .	45 28 0, 7	45 28 21, 1	—20, 4	Oriani et Zach.
Vérone. Torre maggiore.	45 26 9, 4	45 26 28, 4	—19, 0	Zach.
Venise. Clocher S.t Marc.	45 25 58, 1	45 26 5, 8	— 7, 7	Zach.
Padoue. Observatoire . . .	45 24 2, 6	45 24 9, 5	— 6, 9	Santini et Zach.
Turin. Observ. académ.	45 3 59, 3	45 4 10, 0	—10, 7	Plana et Zach.
Gênes. Fanal.	44 24 18, 0	44 24 20, 9	— 2, 9	Zach.
Mondovi. Tour de la ville	44 23 46, 0	44 23 30, 1	+15, 9	Plana et Carlini.
Florence. Cloch.r du Dôme	43 46 35, 7	43 46 25, 5	+10, 2	Zach.
Pise. Observatoire.	43 43 11, 8	43 43 10, 1	+ 1, 7	Zach.

(3) En attendant, on a fort-bien fait d'avoir entrepris les mesures des degrés du méridien, par plusieurs raisons; sans cela, nous ne serions pas parvenus à la connaissance de ce phénomène extraordinaire et étonnant de la perturbation de la vraie ligne du zénith, de laquelle cependant nous n'avons pas encore une explication suffisante.

(4) C'est ce que M. *Godin* avait dit, il y a 90 ans, mais cela était faux *alors*, et c'est vrai *aujourd'hui*. En 1733 on n'avait pas le moyen de s'assurer du *tems vrai* à la fraction de la seconde près; les signaux que proposait *Godin*, tels que les éclipses de lune, celles des satellites de Jupiter, celles des étoiles par les planètes supérieures, sont bien loin d'être des *signaux précis et instantanés*, comme il les qualifiait. Il est assez remarquable qu'il ne parle pas des éclipses d'étoiles par la lune, lesquelles cependant sont de tous les signaux célestes les plus momentanées, mais on ne connaissait pas bien encore à cette époque les calculs parallactiques. *Voyez les Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences de Paris, année* 1733, *II Partie, page* 213.

(5) Nous venons d'apprendre que M. *Carlini* y continue dans ce moment (mai 1822) ces observations.

(6) En attendant, on peut voir dans notre IV vol., pag. 289 la latitude de *Trente*, observée avec un petit gnomon par M. *Pinali* = 46° 3' 59,"49, mais ce n'est pas celle du clocher de *Sta Maria Maggiore*, elle mériterait d'y être réduite. En tout cas, cela décide toujours la question entre M. *Pinali* et cet ingénieur-géographe français, qui avec un cercle-répétiteur avait trouvé cette latitude = 46° 16' 18" !!!

NOUVELLES ET ANNONCES.

I.

Passage de Vénus sur le disque du soleil en 1761.

En parcourant les manuscrits du célèbre *Tobie Mayer* dont nous avons publié dans nos cahiers précédents (*) les observations originales et inédites de la comète de l'an 1759 et du passage de Vénus sur le disque du soleil de l'an 1761, nous y avons trouvé un recueil d'observations de ce dernier phénomène que cet astronome avait rassemblées et inscrites sur son journal. Comme ces observations ont probablement été tirées en partie de sa correspondance épistolaire avec les astronomes de son tems, en partie des journaux, des feuilles publiques et éphémères publiées à cette époque, mais qui dans nos jours sont dispersées, perdues ou difficiles à trouver, nous les avons communiquées au grand calculateur M. *Encke* à Gotha, occupé de la révision de tous les passages de Vénus dans les années 1761 et 1769. Comme ces renseignemens pourraient un jour encore être utiles à d'autres, ne fût ce que pour y découvrir les variantes, ou les fautes des copistes, nous les publions ici dans cette vue, telles que nous les trou-

(*) Vol. VI, pages 197 et 285.

vons écrites dans le journal de *Mayer*, de sa propre main.

Londini. Egressus	8h 35′ 3″ ex regionibus	orient.	
(tem. medio ut videtur).	8 35 7 urbis	occid.	
Stalbridge 10′ 0″ W. from London............	8h 9′ 30″	temp.	
Observante Stephano *Bolton*... Emers. ♀	8 27 30	vero.	
Wakefield in Yorkshire.. med.	5h 35′ 57″ t. v.	5h 37′ 54″ temp. med.	
Diff. mérid. 1° 30′ (G. G. observan.	8 12 16 —	8 14 13	sed false
	8 30 39 —	8 28 42	calculat.
Wadenho; Northamptonshire.................	8 16 34	t. ver.	
(W. observante) diff. mérid. 2′ 0′ fere..........	8 34 55		
Bath. Observantibus AT et WK...............	8 9 53	t. ver.	
	8 27 23		
Powderham Castle near Exeter..	8h 4′ 32″ t. med.	8h 6′ 26″ t. ver.	
	8 13 22 —	8 15 16 —	
Observante *William Chapple* (*)..	8 22 2 —	8 23 56 —	
S.t Neets in Huntingdonshire.....	8 31 0 finis temp. vero		
Exitus satellitis (praetensi)......	9 9 0.		

Via ejus proprior eclipticae quam via ♀. (Vid. London Chronicle N.° 699. Jun. 16, 18, 1761) (**).

Stockholm. Wargentin et *Klingenstierna* :

Entrée...	3h 21′ 37″ 3 33 29	Un peu douteux. Le soleil près l'horizon.
Sortie...	9 30 8 11	Diam. ♀ 50″
	9 48 8 9	

Coppenhagen.....	9h 29′ 28″		
Genève. Sortie....	8 44 0	Cont. inter.	Il paraît qu'il y a faute d'impression.
	8 53 35	— exter.	

Prague. Sortie totale 9h 35′ et quelques secondes incertaines à cause des nuages.

(*) Toutes ces observations se trouvent dans le Journal anglais, *the Gentleman's Magazine* for June 1761 Vol. 31, p. 251, 252.

(**) Nous parlerons une autre fois de ce prétendu satellite de Vénus.

Francofurtum ad Oderam. Observ. *Polack* 9^h 16′ 25″ *NB.* nihil recte
9 20 55 observatum
9 26 5 videtur.
9 30 45.

Breslau à 9^h 41′ Vénus n'était plus dans le soleil: ob nubes moment. egress. non observat.

Brieg.... 9^h 30′ 7″ Cont. inter. }
9 35 15 Centr. } per cameram obscuram
9 43 0 Cont. exter. }

Horologium meridie sequente monstrabat 0^h 0′ 30″ per lineam meridianam. Ratio ♀ diam. ad ☉ diametr. 5 : 160.

Schwezingen au nouvel observatoire. 8^h 53′ 35″
Diam. ♀.... 60″ $\frac{1}{2}$

Ingolstadii observante P. *Kraz.* S. J.

Altitudo poli. 48° 45′ 45″ diff. mérid. à Paris 36′ 10″

Diam. ♀ per microm........	59″		
—— ex mora..........	57″ 10‴		
Contactus interior..........	9^h	4′	59,″ 2
centri..........	9	14	6
exterior.........	9	23	4 $\frac{1}{2}$

Dist. minim. Centror. adpar. 6^h 7′ 52″ = 9′ 43″ $\frac{1}{2}$

Magdeburgi. correcto tempore.

Contactus exterior..........	4^h	2′	20″
Ingressus centri...........	4	10	20
Contactus interior..........	4	18	19
Conjunctio................	6	24	
Contactus interior.........	9	5	2
Ingressus centri...........	9	13	0
Contactus exterior..........	9	20	59
Duratio centri.. {	5	2	40
....	5	2	42
....	5	2	40.

Elevatio Poli Magdeburgi....... 52° 9′.

Nodus................................	17°	12′	50″ ♊
Inclinatio..............................	4	41	0
Dist. ☉ à ☋ temp. conjunct..............	1	46	27
Long. ♀ geocent. temp. ingress. centr.......	15	36	55 ♊
—— conjunctionis......	15	28	14
—— egressus centri.....	15	22	18

Motus horarins longitudinis	2'	53''	
Latit. temp. ingress. centri	8	15	
— in conjunctione	9	7	
— egress	10	15	
Motus horarius latitudinis		23	
Via per ☉	25	25	
Distantia centr. in conjunct.	9	12	
Diameter ♀ adparens	1	4	16'''
—— ☉ ——	31	38	

Observante et calculante *Silberschlag*. Magdeburger Zeitung, 4 Julii 1761.

M. *Encke* après avoir achevé ses calculs de tous les passages de Vénus observés en 1761, s'occupe maintenant du calcul de ceux de l'an 1769. Nous lui avons fourni tous les renseignemens que nous avons pu recueillir sur ces observations. M. *Encke* nous en demande encore d'autres, aux sources desquels il n'a pu remonter. Nous invitons et nous prions tous nos lecteurs astronomes de nous aider dans ces recherches. Voici les lieux d'observations que M. *Encke* nous a signalés, comme ceux desquels il n'a pu trouver des données suffisantes, et assez circonstanciées à pouvoir revenir sur les réductions du tems vrai, et sur une rédaction plus exacte des observations de ce phénomène rare et important.

Londres (Surrey Street; Clerkenwellclose; Bromptonpark) Thorley-Hill; Liverpool; Boston. Madrid, Manilla, St Anne en Californie. Calais, Montreuil sur mer, Bayonne, Nerac, Metz, Nancy, Châlons, Soissons, Rennes, Toul, Laon, Pont à Mousson, Marseille, Beziers, Labréde. Naples, Rome, Bologne, Florence, Milan, Murano. Vienne, Tirnau, Gratz, Cremsmünster, Sagan, Breslau, Ingolstadt, Polling, Würtzbourg, Berlin, Leipzig, Hambourg. Cracovie, Varsovie, Posen, Lemberg.

II.

PREMIÈRE COMÈTE DE L'AN 1822,

Découverte par MM. Gambard, Pons et Biela *dans la constellation du Cocher.*

Nous avons annoncé sur une feuille volante, que nous avons fait ajouter à notre cahier précédent, la nouvelle comète, que M. *Pons*, directeur de l'observatoire royal de Marlia près Lucques a découverte le 14 mai dans la constellation du Cocher. Nous avons appris depuis que M. *Gambard*, astronome à l'observatoire royal de Marseille, et M. de *Biela*, Lieutenant dans le régimeut de *Lilienberg*, à Prague, ont découvert ce même astre, l'un le 12, l'autre le 17 mai, à-peu-près à la même heure du soir. Il fut impossible à M. *Gambard* de l'observer avec les instrumens. La partie du ciel dans laquelle ce nouvel astre se trouvait, était cachée par la grande coupole de la tour de l'Est, dans laquelle se trouve le grand télescope anglais de *Short*. Le lendemain le 13 M. *Gambard* fixa une lunette de *Dollond* le long du tube de ce grand télescope, qui est monté sur un pied parallatique, mais il n'a pu profiter le soir de cette disposition, à cause de la difficulté qu'il y avait à mouvoir cette lourde machine, à laquelle deux personnes pouvaient à peine imprimer le mouvement horaire (*). Après une heure

(*) Depuis le départ de M. *Pons* de Marseille, l'observatoire royal de cette ville est tout-à fait *dégringolé*. Il est dans un état à faire pitié. Le grand réflecteur de 6 pieds, monté parallatiquement, qui

d'efforts et de persévérance, M. *Gambard* est à la fin parvenu d'amener la comète dans le champ de sa lunette, sa position prise sur les cercles horaire et de déclinaison, corrigée des erreurs de l'instrument a été trouvée en ascension droite = 80° 30′ en déclinaison = 29° 48′ boréale.

Le 14 le ciel était couvert; de même le 15, avec pluie dans la soirée. Le 16 à $9^{h}\frac{1}{2}$ la machine a donné l'ascension droite = 85° 45′, déclinaison 33° 54′ *B.*

M. *Gambard* fut plus heureux le 17, il fit ce jour les premières observations régulières et exactes, employant pour les comparaisons aux étoiles un réticule de *Bradley*, qu'il a vérifié avec le plus grand soin, mais il a tout-de-suite renoncé à l'usage de cet instrument, ayant remarqué qu'il donnait de trop grandes différences pour les déclinaisons, ce qu'il attribuait à l'incertitude sur l'instant précis du passage d'une étoile sous un fil qui avait 18″ d'épaisseur. M. *Gambard* s'est servi ensuite d'un micromètre filaire de *Dollond*, et quoique cet instrument ne fût pas des plus parfaits non plus, et que le mouvement du curseur ne fût pas bien parallèle, ce qui pouvait produire une erreur d'une vingtaine de

---

a coûté mille louis d'or, est abîmé de fond-en-comble; le miroir est terni et défiguré. Un mauvais instrument des passages, aucun instrument pour prendre hauteur! Si des étrangers n'y avaient porté de bons instrumens, on ne saurait pas encore quelle est la vraie latitude de cet observatoire qui depuis un siècle et demi avait des *Chazelles*, des *Feuillées*, des *Sigalloux*, des *Laval*, des *Pezenas*, des S.t *Jacques*, des *Bernard*, des *Thulis* pour directeurs. Toujours ce ne sont pas les instrumens, ni les astronomes de cet observatoire royal, par lesquels on a eu la véritable latitude de la patrie de *Pythéas* et d'*Euthymènes!* Nous apprenons qu'enfin (vaut mieux tard que jamais) on a placé à ce malheureux observatoire négligé, naguères si célèbre, un jeune astronome rempli de connaissances, d'intelligence, de zèle et d'aptitude, mais que fera-t-il avec des outils rouillés, pour lesquels, il faut deux hommes et un cabestan pour les mettre en mouvement!!

secondes, M. *Gambard* y porta toutes les précautions que l'on prend en pareil cas, qu'il espère n'avoir rien à craindre sous ce rapport et d'avoir réduit ses observations avec la plus grande exactitude possible. Ces détails ainsi que les observations qui suivent, nous ont été communiqués par notre ami M. *Martin*, membre de l'académie royale des sciences et belles lettres de Marseille.

1822 Mai.	Tems moy. de minuit à Marseille.	Nombre de comparaisons.	Différences d'Ascension droites.	Nombre des comparaisons.	Différences de déclinaisons.	Étoiles comparées De La Lande et Piazzi.	Remarques.
17	20h 45' 55"	2	—0° 36' 39"	1	—23' 50"	H. c. p. 314 3e fil 5h 47' 8,"5	La différ. de décl. répon. à 20h 30' 43" Ces observ. ont été faites au réticule.
	21 12 52	2	—0 44 50	2	—19 8	— — au mérid. 5 47 11, 5	
	21 12 52	2	—2 15 13	2	—17 42	— — au mérid. 5 53 13, 7	
	21 24 37	1	—2 44 22	1	+ 2 18	— — au mérid. 5 55 12, 8	
18	20 33 19	1	—1 36 27	1	—19 57	Hist. cél. p. 314 { 5h 53' 23"	au reticule
	21 16 25	2	—1 43 58	3	— 6 11	au mérid. { 5 53 56	au microm.
20	20 33 59	6	—0 15 30	7	— 8 10	301. hora V. Piazzi.	Diff. déc. rép. à 20h 28' 33"
22	21 19 11	2	—7 3 20	1	— 2 37	161. hora VI. Piazzi.	Diff. déc. rep. à 21h 37' 8"
23	21 4 28	1	—6 38 6	1	—10 7	162. hora VI. Piazzi.	

M. de *Biela* communiqua sa découverte à M. *Halaschka*, professeur d'Astronomie, qui le 19 mai à 10^h 55' 36" tems moyen du soir, trouva la comète en 87° 56' d'ascension droite, et 36° 59' de déclinaison boréale.

A Paris on a commencé à observer cet astre le 18 mai à 10^h 40' du soir, il était en 87° 30' asc. dr. et 36° 0' déclin. bor.

Le 27 mai la comète a été observée à l'observatoire de Milan à 9^h 47' tems moyen en 91° 30' ascens. dr. 42° 44' déclin. bor.

La comète, dont le clair de lune avait un peu affaibli l'apparence, reprendra probablement un plus grand éclat à son décours, et ne tardera pas à se montrer à la vue simple.

III.

SECONDE COMÈTE DE L'AN 1822,

Découverte par M. Pons *dans la constellation des Poissons.*

A peine M. *Pons* avait-il découvert la comète dans la constellation du cocher, que sept jours après, le 31 mai vers les 2 heures du matin, il en découvrit une autre dans la constellation des poissons. Il la rencontra à une distance de deux degrés et demi de l'étoile β des poissons, et à cinq degrés de l'étoile n du verseau, à-peu-près en 340° $\frac{1}{4}$ d'ascension droite et 2° $\frac{1}{2}$ de déclinaison boréale. Cet astre a passé entre ces deux étoiles, et poursuit son chemin vers le soleil.

Cette comète est sans queue et sans noyau, ce n'est qu'une nébuleuse plus condensée vers son centre. M. *Pons* la juge si apparente, qu'il croit que sans clair de lune on pourrait la soupçonner à la vue simple.

M. *Pons* étant encore dépourvu d'instrumens, il ne peut faire d'observations en règle; il doit se borner à découvrir ces astres et à les suivre avec ses chercheurs qu'il s'est construits lui-même, et avec lesquels il en a déjà découvert *vingt-quatre*. Aucun astronome n'a fait autant; mais aujourd'hui on préfère les *inventions* aux *découvertes!*

IV.

Note remarquable dans le journal manuscrit de TOBIE MAYER.

Dans le journal original des observations de *Mayer*, on trouve sous la date de vendredi 28 janvier 1756 sur le *folio verso* la note suivante, écrite de la main de ce célèbre astronome.

« *Stella anonyma II, cujus occultatio die* 31 *mar-* « *tii* 1754 *observata est*, *et quae hac nocte* 28 *jan.* « *transire debuit hora* 6 48′ 0″ *circ. sub distantia à* « *vertice* $37^p\ 4^{16}$.... *diligenter quaesita, nec tamen in-* « *venta est* ».

A la fin de cette note *Mayer* ajouta l'apostille suivante :

« *N. B. Transire debuit* 7^h 53′... *quare mirum non* « *est, cur minus inventa* ».

Au-dessous de ce correctif, *Mayer* mit en parenthèse ces mots en allemand:

« *(Man sehe aber wieder weiter unten sub* 28 *febr.* « *J. T. M.)* » C'est-à-dire, (Voyez plus en avant sous la date du 28 février Jean-Tobie Mayer.)

Sous cette date, on trouve encore la note suivante, écrite de la main de Mayer:

« *Stellam anonymam II quae transire debuit* $\frac{6^h\ 50}{7\ \ 53}$: « *sub dist. à vert.* $\frac{37}{36}$ 4 *neque hac nocte potui videre.* « (*Vid. supra ad d.* 28 *Jan.*) ».

Des chiffres écrits en double, les supérieurs sont biffés d'un trait de plume. Au-dessous de cette note il y avait deux ou trois lignes, à ce qui paraît, écrites en allemand, mais effacées avec tant de soin, qu'on ne peut rien déchiffrer, on n'y voit qu'une tache d'encre longue et large.

Quelle est donc cette étoile anonyme dont *Mayer* avait observé l'éclipse par la lune le 31 mars 1754, et qu'il n'a plus pu retrouver ensuite? Nous ne possédons pas le journal d'observations de *Tobie Mayer* de l'an 1754, et nous ne pouvons pas consulter dans ce moment les anciens commentaires de l'Acad. Roy. des Sciences de Göttingue, où plusieurs observations de *Mayer* sont rapportées, si celle de l'occultation de l'étoile par la lune s'y trouve. Cette étoile, qui a disparu, était-elle peut-être, une des nouvelles planètes? Ce n'était pas *Uranus*, car cette planète était à cette époque dans le Verseau. Qu'on se rappèle qu'une faute d'impression a donné lieu à la découverte de la planète *Cérès*!

V.

Livre rare et très-curieux que l'on cherche.

Depuis plusieurs années nous sommes à la recherche d'un livre très-curieux, fort-important, et excessivement rare, dont nous ne connaissons que le titre, qui est : *Amphitheatrum honoris*. Mais nous ne connaissons ni l'auteur, ni le contenu, ni le tems, ni le lieu de son apparition. Tout ce que nous en savons, c'est que ce livre a paru à-peu-près vers l'an 154 . . . il a probablement été imprimé en Flandre. Il a été supprimé dans le tems avec un soin et une diligence extrêmes. On demande, si ce livre, dont aucun bibliographe ne parle, mais de l'existence duquel nous sommes bien sûrs, ne se trouve pas dans quelque grande bibliothèque ? Quel est le sujet qu'il traite ? Quel est le motif de sa suppression si soigneuse ? Qui en est l'auteur, ou les auteurs ? Nous savons encore, (et nous le marquons ici pour donner des indices) que dans le tems on avait composé un poëme latin à l'occasion de cet ouvrage, dans lequel on trouve ces vers :

Quae nova surrepit secta et mentitur Jesum,
Dulce latrociniis praetendens nomen opertis
Tartareis emissa vadis ? . . . .

TABLE

DES MATIÈRES.

(*) *Dans ce moment nous venons d'apprendre que le Commandeur de* Krusenstern *a été nommé contre-amiral par le scrutin, comme c'est d'usage dans la marine impériale russe.*

NOUVELLES ET ANNONCES.

Avec permission.

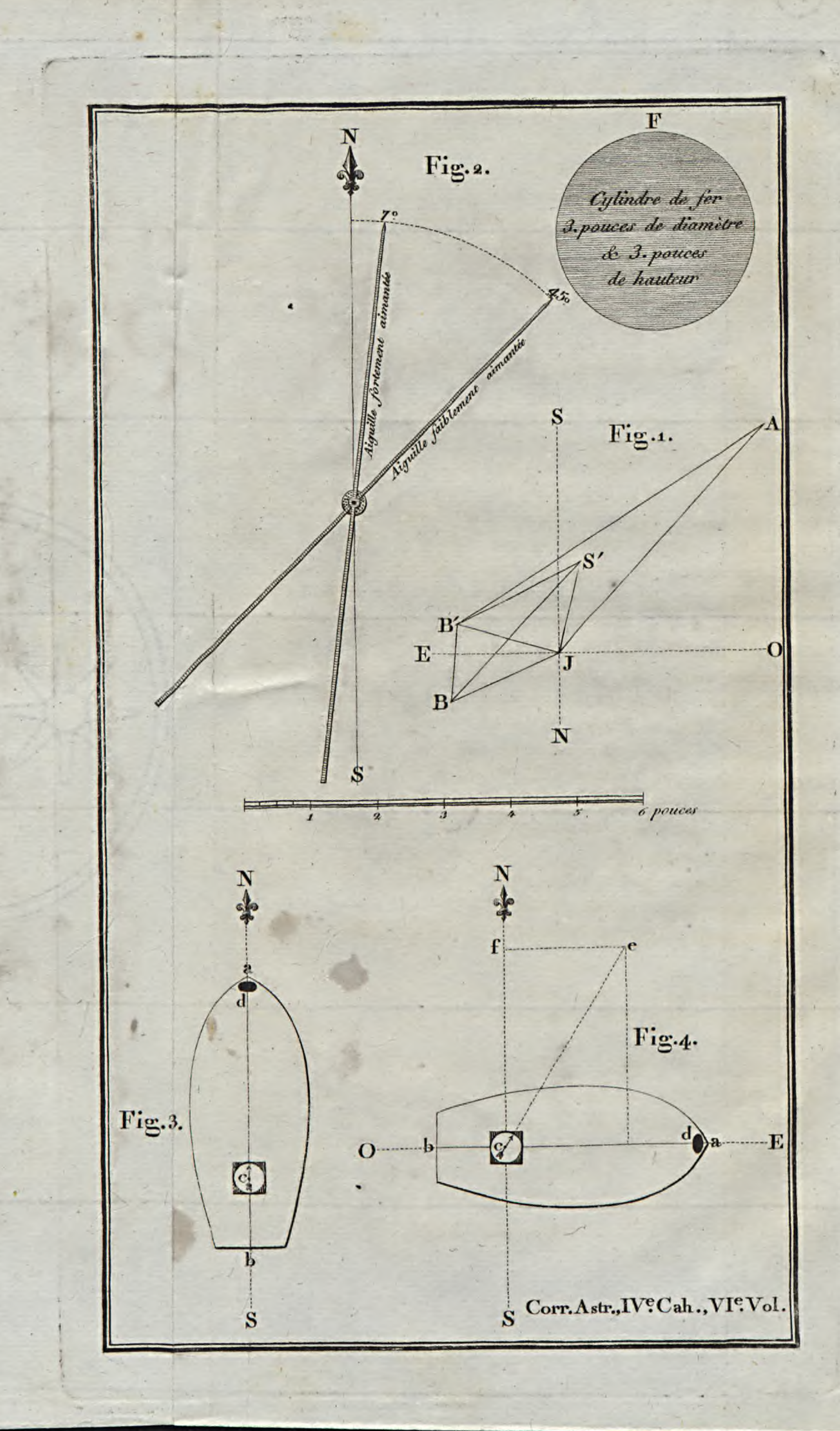


Fig. 2.
Cylindre de fer 3. pouces de diamètre & 3. pouces de hauteur
F
N
S
7°
45°
Aiguille fortement aimantée
Aiguille faiblement aimantée
Fig. 1.
S
A
S′
B′
E
J
O
B
N
1
2
3
4
5
6 pouces
N
a
d
Fig. 3.
c
b
S
N
f
e
Fig. 4.
O
b
c
d
a
E
S
Corr. Astr., IV.e Cah., VI.e Vol.

CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE, GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE ET STATISTIQUE.

N.° V.

LETTRE XXIV.

De M. le Baron de Zach.

Gênes le 1.er Mai 1822.

Il y a plus de vingt-ans (*) que nous avons averti les astronomes, que la détermination du *tems vrai* par des *hauteurs* dites *correspondantes* du soleil était sujète à caution, et qu'il fallait sur-tout s'en méfier lorsqu'elle était prise avec des instrumens munis de niveaux quelconques, pour assurer leur vraie horizontalité ou verticalité.

Les *hauteurs correspondantes* prises avec des cercles-répétiteurs, instrumens qu'on croit si parfaits, n'ont jamais pu me donner le *midi vrai* avec précision, rarement il était d'accord avec celui que me donnait un instrument de passage bien monté. C'est la raison

(*) Corresp. astr. allemande, Vol. III, page 234.

que je ne me suis jamais servi de ces cercles pour régler mes pendules et mes chronomètres par des *hauteurs correspondantes*. En voyage j'ai toujours préféré de prendre par répétition des *hauteurs absolues*, lorsque le soleil était à-peu-près dans le premier vertical. Avec la latitude du lieu, la déclinaison de l'astre, je calculais l'angle horaire, et j'avais par ce moyen le *tems vrai* avec beaucoup plus d'exactitude que par les *hauteurs correspondantes*.

Par bonheur il est rare dans l'astronomie pratique, qu'on ait besoin du *tems vrai absolu* avec une *extrème* précision. La plupart des observations sont *différentielles*, et même lorsqu'elles sont *absolues*, une erreur d'une couple de secondes est rarement de quelque conséquence. Par exemple, dans la réduction des observations circum-méridiennes une erreur de deux ou trois secondes sur le *tems vrai* n'en produira aucune sensible sur la latitude réduite. C'est la même chose pour le *tems vrai*, ou pour le *tems moyen absolu* dans les observations des planètes ou comètes; il n'y a que dans l'observation de la lune, où cela pourrait tirer à conséquence, mais ce dernier astre ne s'observe que dans de grands observatoires bien montés, à des instrumens méridiens, où l'on est toujours assuré du tems vrai à une fraction de seconde près.

Le cas où une précision extrême est nécessaire, c'est pour la détermination des différences de longitudes géographiques par les *tems vrais* des lieux qu'on compare, soit par des signaux célestes, soit par des signaux terrestres, sur-tout par ces derniers qui sont instantanés, et qu'on peut observer et saisir avec la dernière précision jusqu'à la fraction des secondes de tems. Pour bien déterminer les longitudes par ce moyen, il est donc absolument nécessaire de connaître le tems vrai absolu avec la dernière exactitude, et nous croyons

qu'on ne peut l'obtenir que par le moyen des lunettes méridiennes bien placées.

Lorsqu'en 1810 nous avons observé à Marseille la différence des longitudes entre l'hermitage de Notre-Dame des Anges au mont *Mimet*, et le fanal dans l'île de *Planier*, par des signaux de feu faits avec de la poudre à canon, nous avons expressément averti (*) que nous n'aspirons pas à la plus grande précision, puisque nous ne pouvions nous assurer du *tems vrai* que par l'observation des hauteurs correspondantes. Aussi, lorsque nous avions formé le projet de mesurer deux degrés de longitude, entre le mont S. *Victoire* près Aix en Provence, et le *Pilier de Sete* en Languedoc, nous nous étions bien proposés d'y porter des instrumens des passages.

Nous n'avons entrepris l'observation de la longitude entre N. D. des Anges, et l'île de *Planier* que pour faire une expérience sur ces deux points, nous avons déterminé le *tems vrai* par des hauteurs correspondantes du soleil observées avec un sextant de réflexion de 9 pouces sur un horizon artificiel d'huile recouvert d'un toit de glaces; malgré tous les soins, et toutes les précautions que nous avons pris pour nous assurer de ce tems, nous n'avons pu parvenir à trouver cette longitude qu'à la précision de onze secondes de degrés. Nous avons dit à cette occasion (l. c. page 427): *Nous donnons ici nous-mêmes l'exemple de la grande difficulté dans ce genre d'observations, et nous y insistons d'autant plus, que nous avons remarqué que dans ces derniers tems on avait traité des observations aussi délicates avec quelque légèreté.*

Dans les grandes opérations géodésiques exécutées

(*) *Attraction des montagnes etc.* Vol. II, page 426.

dans toute la monarchie autrichienne avec un soin extrême; on a aussi voulu essayer de déterminer les longitudes par la mesure du tems vrai signalé par des feux, on a trouvé des différences sur ces arcs de longitude déterminés géodésiquement, qui allaient à deux, quatre, six, et jusqu'à dix secondes de tems, ou deux minutes et demie de degré. Il a été prouvé que ces différences provenaient d'une mauvaise détermination du *tems vrai*, et non pas des opérations géodésiques (*). Nous avons dit alors que ces expériences devraient servir d'avis à tous ceux qui voudront entreprendre des observations de cette nature. On devrait toujours les exécuter comme nous l'avons fait en 1803 entre le mont *Brocken*, et l'observatoire de *Seeberg*. MM. *Littrow* et *Soldner* en 1820 entre les observatoires de *Vienne* et de *Bogenhausen ;* MM. *Plana* et *Carlini* en 1821 entre le *Mont-Cenis*, et l'observatoire de *Milan*. Dans tous ces lieux le *tems vrai* a été déterminé par des lunettes méridiennes bien établies.

Nous venons de donner une autre preuve de la difficulté de ce genre d'observations dans notre cahier précédent (**), dans lequel nous avons fait voir que nous n'avons pu éviter une erreur de deux secondes de tems, ou d'une demi-minute de degré sur la différence des longitudes de la ville de *Bamberg* et du château de *Babenbourg*, due uniquement à la circonstance que le *tems vrai* de part et d'autre avait été établi par des hauteurs correspondantes du soleil, observées avec un cercle-répétiteur à *niveau fixe*, et avec un sextant à *niveau artificiel*. Nous avons promis à cette occasion de revenir sur ce sujet, et nous nous acquittons de cette promesse dans ce moment.

(*) *Corresp. astron. allemande*. Vol. XXVIII, p. 140.

(**) N.° IV. Vol. VI, page 306.

Il y a près quarante ans qu'on a reconnu que les niveaux à bulle d'air n'étaient pas toujours des garans bien sûrs de l'horizontalité ou de la verticalité des instrumens, sur lesquels ils étaient placés. M. *Messier* en avait déjà averti les astronomes en 1783, et leur fit voir que les midi vrais obtenus avec ces instrumens par des hauteurs correspondantes du soleil étaient souvent très-fautifs (*).

M. *Messier* avait coutume de prendre des hauteurs correspondantes du soleil, avec un quart-de-cercle de *Bird* de 18 pouces, sur lequel était placé un niveau à bulle d'air qu'il trouvait beaucoup plus commode que le fil-à-plomb toujours en agitation. Mais bientôt il eut des doutes sur le tems vrai obtenu avec cet instrument, ayant remarqué que la bulle d'air du niveau changeait considérablement du matin au soir, lorsque la chaleur l'avait dilatée. Pour s'assurer si ce changement dans le niveau n'en amenait pas un dans la position de l'instrument, il prit avec un quart-de-cercle de trois pieds et demi, muni d'un fil-à-plomb, des hauteurs correspondantes du soleil, qu'il prenait également avec le quart-de-cercle anglais garni de son niveau, et il a trouvé que ce dernier instrument lui avait donné les midis plus tard que le grand quart-de-cercle avec le fil-à-plomb des quantités suivantes:

1783. le	2 Avril	......	+ 2,″ 60
	17 —	......	+ 1, 22
	26 —	......	+ 2, 38
	1 Juillet	......	+ 0, 75
	18 Août.	......	+ 1, 02
	29 Septembre.	...	+ 1, 73
	30 Décembre.	...	+ 7, 00
1784. le	17 Mars.	......	+ 2, 45

(*) Mémoires de l'Acad. R. des sciences de Paris pour l'an 1783 p. 105.

Quels que fussent ici les midis vrais, il n'est pas moins certain que les uns donnés par l'un des deux quarts-de-cercle ne l'étaient pas, et peut-être aucun des deux, si l'on avait pu les comparer avec les midis qu'auraient donnés une bonne lunette méridienne.

J'avais remarqué ce même jeu des niveaux dans un quart-de-cercle de *Dollond* de 4 pieds à l'observatoire de *Seeberg*, qui était muni d'un fil-à-plomb et en même-tems d'un niveau à bulle d'air de 9 pouces. A chaque changement de température le niveau ne s'accordait plus avec le fil-à-plomb. J'en avais fait mention en 1801 dans le III[e] vol. page 237 de ma *Corresp. astron. allemande.*

Si donc les hauteurs du matin ne sont pas égales à celles du soir, le midi conclu ne sera pas celui du passage du soleil au méridien, mais à un cercle horaire qui fera un petit angle avec le méridien. Si cet angle n'est que de dix secondes et demie, il produira, par exemple sous la latitude de *Gênes*, une erreur d'une seconde de tems sur l'angle horaire, car l'on sait que cette erreur est $= \frac{10,''5}{\text{cos. lat. } 44^\circ\, 25'} = 15'' = 1''$ en tems. Or les astronomes observateurs savent aussi, combien il est difficile de s'assurer de l'horizontalité, ou de la verticalité d'un plan, à dix secondes près.

Avec des instrumens à réflexion, on prend les hauteurs correspondantes dans des niveaux qu'on appèle des horizons artificiels.

J'ai éprouvé les mêmes anomalies dont M. *Messier* a parlé; j'ai trouvé que les midis conclus par ces hauteurs s'accordaient rarement avec les midis donnés par l'instrument des passages. Les midis obtenus par des hauteurs correspondantes prises sur un horizon artificiel soit à l'huile, soit au mercure, avaient encore cela de particulier, qu'elles donnaient des midis différens à différentes hauteurs; les différences allaient souvent

jusqu'à 4, à 5 secondes. Par exemple, les hauteurs prises à 8^h du matin, et à 4^h du soir, ne donnaient pas le même midi que celles prises à 10^h du matin, et à 2^h du soir, quoique les tems de chaque groupe d'observations s'accordassent entre eux à la demi-seconde près.

J'avais toujours attribué ce fait aux défauts des verres plans des toits, avec lesquels on recouvre les horizons artificiels pour garantir la surface des fluides qu'ils contiennent, de l'agitation par le vent. Je me rappèle aussi ce que le cap.e *Horsburgh*, géographe de la compagnie des Indes, avait dit dans le 29me Vol., pag. 236 du *Naval Chronicle, sur l'inégalité dans les surfaces des fluides*. Cette observation ayant été faite par un marin aussi expérimenté, et par un observateur aussi exercé, nous la reproduirons ici dans une traduction française, afin de la porter à la connaissance d'un plus grand nombre de personnes, et pour engager les observateurs avec ces instrumens à des expériences semblables. Voici de quelle manière le cap.e *Horsburgh* annonce les siennes:

« *A Canton en* 1798, *et aussi à Bombay, j'ai trouvé* « *que les hauteurs du soleil réfléchies dans différens* « *fluides, celles prises dans l'eau et dans le mercure,* « *s'accordaient toujours, tandis que les hauteurs mé-* « *ridiennes du soleil, prises dans l'huile de Florence,* « *ou dans une huile transparente fabriquée en Chine,* « *donnaient des hauteurs plus grandes d'une minute* « *de degré. Cela produit une erreur de* 30 *secondes* « *dans la hauteur méridienne du soleil, la double hau-* « *teur, ou l'angle réfléchi étant alors environ* 105 *degrés.*

« *L'huile qui surnage sur l'eau produit également* « *un excès dans l'angle réfléchi, mais pas autant que* « *l'huile toute seule* ».

Jacques Horsburgh.

Ayant voulu faire cette expérience par moi-même, j'avais pris avec mon sextant de *Troughton* un grand nombre de hauteurs méridiennes dans toutes sortes d'horizons, à l'eau, à l'esprit-de-vin, à l'huile et au mercure, recouverts du même toit de glaces. Je n'y ai pu trouver d'autres différences que celles qui sont ordinaires à ce genre d'observations. En 1821 j'avais engagé M. *Rüppell* à *Gênes* de répéter ces observations. Il en fit pendant deux mois, en septembre et en octobre. 63 hauteurs méridiennes prises avec un sextant de *Schmalkalder* de 9 pouces, dans un horizon de mercure, lui ont donné pour la latitude du palais *Durazzo* à *S.t Bartolommeo degli Armeni* à *Gênes* . . . . 44° 24′ 39,″8

86 hauteurs dans l'horizon d'huile ont donné 44 24 37, 7

La vraie latitude déterminée avec le cercle répétiteur 24 44 36, 0

Au mois de mai 1822 le célèbre professeur *Amici* de *Modène* vint à *Gênes* m'apporter un nouvel instrument de réflexion de son invention, et duquel nous aurons bientôt l'occasion de parler en détail; nous fîmes plusieurs essais avec ce nouvel instrument. J'avais parlé à cette occasion à M. *Amici* de ce phénomène singulier, qui se présentait dans les hauteurs correspondantes du soleil; je l'engageai à cet effet d'en prendre à différentes hauteurs avec son nouvel instrument, pour s'en convaincre par sa propre expérience; il en prit plusieurs groupes dans un horizon artificiel de mercure recouvert d'un toit de glaces de M. *Schmalkalder:* voici ce qu'il a obtenu pour les midis vrais donnés par les différens groupes.

Vendredi le 17 Mai 1822.

Hauteur. ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu.
40° 30′	20h 37′ 13″	3h 24′ 56″	0h 1′ 4,″ 5
40	38 10	23 59	4, 5
50	39 7	23 2	4, 5
41 0	40 5	22 4	4, 5
10	41 3	21 6	4, 5
20	42 0	20 8	4, 0
30	42 57	19 11	4, 0
40	43 55	18 13	4, 0
50	44 53	17 15	4, 0
42 0	45 51	16 18	4, 5

Milieu. . . 0h 1′ 4, 3

Une demi-heure après avoir pris ces hauteurs, M. *Amici* en prit une autre série que voici :

Hauteur. ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu.
46° 40′	21h 13′ 31″	2h 48′ 46″	0h 1′ 8,″ 5
50	14 32	47 45	8, 5
47 0	15 33	46 44	8, 5
10	16 34	45 43	8, 5
20	17 35	44 42	8, 5
30	18 36	43 41	8, 5
40	19 38	42 39	8, 5
50	20 39	41 38	8, 5
48 0	21 40	40 37	8, 5

Milieu . . . 0 1 8, 5
Midi conclu de la première série . . . 0 1 4, 3

Différence entre les deux midis conclus . . . 4,″ 2

L'on voit donc évidemment, que l'erreur n'est pas dans l'observation, puisque chaque série en elle-même donne le midi avec un très-grand accord ; il y a par conséquent une autre cause qui produit cette différence entre les midis de deux séries observées à des hauteurs différentes.

M. *Amici* a remarqué que le mercure contenu dans la petite cuvette de bois, longue 4 pouces et demi, large 2 pouces et demi, et profonde d'un demi-pouce, ne présentait pas une surface bien plane dans toute son étendue, et que ce fluide vers les bords de la cuvette, par l'attraction des parois y formait une petite courbure, comme on la remarque dans les colonnes de mercure dans les tubes de verre des baromètres. M. *Amici* fit voir qu'en fesant réfléchir une ligne droite sur la surface de mercure, elle se brisait vers les bords de la cuvette, et ne formait pas une ligne droite d'un bord à l'autre, il en conclut que cette surface n'était pas rigoureusement plane dans toute son étendue, et qu'elle était plutôt un segment ou la calotte d'une sphère d'autant plus sensible que la cuvette sera plus étroite.

Je fis remarquer la même chose à M. *Amici* sur les glaces de toits, avec lesquels on couvre les horizons artificiels et lesquelles sur leurs bords ne sont ni planes, ni parallèles. M. *Amici* en examina cinq, deux de *Troughton*, deux de *Fraunhofer*, et un de *Schmalkalder*. Aucune de ces glaces n'était parfaitement plane dans toute l'étendue de leurs surfaces, toutes étaient plus ou moins fautives sur leurs bords, et même plus en avant. Il doit en résulter de-là, que le soleil étant pris sur ces horizons à des petites hauteurs, les rayons de cet astre passent par une toute autre partie de la surface de ces glaces, que lorsque le soleil est observé à des hauteurs plus grandes. Dans le premier cas le soleil étant réfléchi sur le niveau de mercure

sous un très-petit angle, les rayons passent très-près des bords inférieurs des glaces, l'astre plus élevé ses rayons passeront par une autre partie, peut-être plus parfaite des glaces; il résulte donc de là, que le niveau, ou le plan horizontal à 8 heures du matin et à 4 heures du soir, est tout autre que celui de 10 heures du matin; et de 2 heures le soir, et que par conséquent les midis conclus ne peuvent pas être égaux, et ne donnent pas le passage du soleil par le vrai méridien, mais par un cercle horaire plus ou moins éloigné du méridien, et c'est précisément ce qui est arrivé à M. *Amici*, ce qui m'est arrivé mille fois, et ce qui arrivera à tous ceux qui en voudront faire l'expérience, qui ne leur manquera pas, à moins qu'ils n'aient des toits de glaces jusqu'à présent introuvables.

Présumant avec quelque raison que ce sont les bords de la cuvette de mercure, et des glaces, qui font obstacle, et sont la cause de ces singulières anomalies dans les midis conclus par des hauteurs correspondantes prises avec des instrumens à réflexion, j'ai placé sur la cuvette remplie de mercure un cadre de carton, qui en couvrait tous les bords, et n'en laissait ouvert que le centre. J'avais de même fait coler sur tous les bords des glaces d'un toit, des bandes de papier d'un demi-pouce de largeur; avec un horizon tellement arrangé, il était impossible de prendre des hauteurs autrement qu'au milieu de la cuvette de mercure, et au milieu des glaces du toit. J'en ai pris le 9 juin 1822 avec un sextant de 9 pouces de M. *Schmalkalder*, à plusieurs reprises, à des très-petites, et ensuite à des très-grandes hauteurs, et voici ce que j'ai obtenu.

A S. Bartolommeo degli Armeni. Palais Durazzo. Dimanche le 9 Juin 1822.

I. Série.

Hautaurs doubles ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu.
54° 0'	19^h 6' 43"	4^h 56' 14"	0^h 1' 28," 5
10	7 11	55 45	28, 0
20	7 39	55 18	28, 5
30	8 8	54 50	29, 0
40	8 36	54 22	29, 0
50	9 4	53 54	29, 0
55 0	9 32	53 26	29, 0
Midi par le milieu.......................			0^h 1' 28,"71
II. Série.			
77° 0'	20^h 11' 17"	3^h 51' 41"	0^h 1' 29," 0
10	11 44	51 13	28, 5
20	12 42	50 45	28, 5
30	12 40	50 18	29, 0
40	13 8	49 50	29, 0
50	13 36	49 22	29, 0
78 0	14 4	48 54	29, 0
Midi, par un milieu.....................			0^h 1' 28,"86
III. Série.			
112° 0'	21^h 54' 2"	2^h 8' 57"	0^h 1' 29," 5
10	54 32	8 26	29, 0
20	55 3	7 55	29, 0
30	55 34	7 23	28, 5
40	56 6	6 51	28, 5
50	56 38	6 19	28, 5
113 0	57 10	5 47	28, 5
Midi par un milieu.....................			0^h 1' 28,"79

L'on voit que ces trois séries, à 27, à 39 et à 56 degrés de hauteur, ont toutes donné les mêmes midis, ce qui prouve évidemment que la cause, lorsque le contraire est arrivé, était dans les défauts des glaces, dont nous avons parlé; mais ce qui achevera à décider la question définitivement, ce sera l'expérience suivante :

Nous avons pris des hauteurs correspondantes du soleil, dans un horizon artificiel dont nous avons couvert les bords des glaces avec du papier. Nous en avons pris ensuite d'autresd ans le même horizon, dont nous n'avons laissé à découvert que les parties près des bords. Les midis obtenus avec des horizons tellement arrangés, ont présenté les irrégularités suivantes:

Lundi le 17 juin 1822. Hauteurs correspondantes du soleil. Prises avec un sextant de réflexion de 9 pouces, sur un horizon artificiel de mercure, dont les glaces du toit ont 3 pouces 9 lignes en longueur, 2 pouces 10 lignes en largeur.

I. Série.

Les glaces ont été couvertes de deux côtés en haut, on n'a laissé découvert qu'un pouce et demi au-dessus de leurs bords inférieurs, par conséquent les rayons du soleil en entrant et en sortant de cet horizon, ont rasé fort-près des bords de ces glaces.

Double hauteur ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu
75° 0'	20h 5' 20"	4h 0' 20"	0h 2' 50,"0
10	5 48	3 59 52	50, 0
20	6 26	59 24	50, 0
30	6 44	58 56	50, 0
40	7 12	58 28	50, 0
50	7 40	58 0	50, 0
76 0	8 8	57 32	50, 0

II. Série.

Les glaces ont été découvertes 2 pouces.

Double hauteur ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu.
78° 0'	20^h 13' 42"	3^h 51' 58"	0^h 2' 50," 0
10	14 12	51 27	49, 5
20	14 41	50 58	49, 5
30	15 10	50 29	49, 5
40	15 39	50 0	49, 5
50	16 8	49 31	49, 5
79 0	16 37	49 2	49, 5

III. Série.

Les glaces par-devant, les bords inférieurs couverts 2 pouces, par derrière un demi-pouce.

96° 0'	21^h 5' 0"	3^h 0' 38"	0^h 2' 49," 0
10	5 28	0 10	49, 0
20	5 56	2 59 42	49, 0
30	6 27	59 11	49, 0
40	6 56	58 41	48, 5
50	7 26	58 12	49, 0
97 0	7 55	57 42	48, 5

IV. Série.

Les bords supérieurs des glaces couverts par-devant 1 pouce et demi, par derrière 2 pouces.

122° 0'	22^h 26' 40"	1^h 38' 51"	0^h 2' 45," 5
10	27 15	38 17	46, 0
20	27 50	37 42	46, 0
30	28 25	37 8	46, 5
40	29 0	36 32	46, 0
50	29 36	35 56	46, 0
123 0	30 13	35 19	46, 0

L'on voit par la marche de ces midis conclus, qu'à différentes hauteurs ils ont été observés sur différens niveaux, il faut par conséquent élever les cuvettes remplies de mercure ou d'huile à la hauteur de la moitié des glaces, afin que les rayons du soleil passent toujours par les mêmes parties de ces verres plans. Pour en être plus assuré on n'a qu'à coler du papier sur ces glaces, et n'en laisser découvert qu'une ouverture à leurs centres, on haussera et on baissera la cuvette avec son fluide, ou bien on fera descendre le toit des glaces plus ou moins, jusqu'à ce qu'on pourra voir l'image du soleil par les ouvertures laissées au centre des glaces.

Le 18 juin 1822, nous fimes une nouvelle expérience, laquelle mettra le dernier sceau à la vérité de notre explication, et remédiera à l'avenir à tous les inconvéniens, à toutes les incertitudes sur la détermination du *tems vrai*, par des hauteurs correspondantes du soleil observées avec des instrumens de réflexion sur des horizons artificiels avec le toit des glaces.

Nous fimes tourner une petite boîte ronde de buis, de 2 pouces et demi de diamètre, d'un demi-pouce de profondeur, un peu concave au fond; c'était la nouvelle cuvette de mercure que je pouvais placer sous le toit des glaces.

J'ai pris le 18 juin sur cette nouvelle cuvette circulaire des hauteurs correspondantes du soleil, la hauteur de cet astre étant environ 40 degrés; d'abord avec la cuvette remplie de mercure, recouverte *avec le toit* des glaces, ensuite *sans le toit* des glaces, ayant mis la boîte de mercure à l'abri du vent; la journée était parfaitement calme, la chaleur excessive, le thermomètre à 25° R. à 3.^{h} Le baromètre à 28 pouces 0^l, 3. J'ai répété les mêmes observations, la cuvette couverte et découverte, le soleil étant à 60 degrés de hauteur.

Je dois faire remarquer (ce qui est essentiel) que lorsque j'avais placé la petite cuvette ronde remplie de mercure sous le toit des glaces, à la première série des observations où le soleil n'était qu'à 40 degrés de hauteur, je l'avais élevé à la hauteur de deux pouces, afin que la ligne de niveau du mercure repondît au milieu des deux glaces inclinées du toit, pour que les rayons du soleil passassent par le milieu, c'est-à-dire, par la partie la plus parfaite de ces glaces. Lorsque j'observai le soleil à 60 degrés de hauteur, je n'avais plus besoin de placer la cuvette aussi haut, puisque alors les rayons du soleil auraient passé trop près des bords supérieurs des glaces, ce qu'il faut toujours éviter; pour ramener la cuvette sur la même partie des glaces, elle n'avait plus besoin que d'être élevée un demi-pouce. C'est avec ces dispositions que j'ai obtenu des résultats infiniment satisfesants, ainsi qu'on va le voir par l'exposé suivant :

I. Série.

La cuvette de mercure couverte par le toit des glaces.

Le 18 Juin 1822.

Double hauteur du ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu.
77° 0	20h 11′ 1″	3h 54′ 58″	0h 2′ 59,″5
10	11 30	54 30	60, 0
20	11 59	54 1	60, 0
30	12 27	53 33	60, 0
40	12 55	53 4	59, 5
50	13 24	52 35	59, 5
78 0	13 53	52 7	60, 0
		Milieu.....	0h 2′ 59,″79

La cuvette de mercure sans toit.

Double hauteur du ☉	Matin.	Soir.	Midi conclu.
80° 0'	20^h 19' 26''	3^h 46' 34''	0^h 2' 60,'' 0
10	19 55	46 5	60, 0
20	20 23	45 36	59, 5
30	20 52	45 8	60, 0
40	21 20	44 39	59, 5
50	21 48	44 11	59, 5
81 0	22 17	43 43	60, 0
		Milieu.....	0^h 2' 59,'' 79

II Série.

La cuvette de mercure couverte par le toit.

116° 0'	22^h 6' 3''	1^h 59' 56''	0^h 2' 59,'' 5
10	6 37	59 22	59, 5
20	7 11	58 48	59, 5
30	7 45	58 14	59, 5
40	8 19	57 41	60, 0
50	8 53	57 7	60, 0
117 0	9 27	56 33	60, 0
		Milieu.....	0^h 2' 59,'' 71

La cuvette de mercure sans toit.

117° 30'	22^h 11' 5''	1^h 54' 55''	0^h 2' 60,'' 0
40	11 38	54 21	59, 5
50	12 12	53 47	59, 5
118 0	12 46	53 13	59, 5
		Milieu......	0^h 2' 59,'' 62

Cette expérience fait voir qu'à toutes les hauteurs du soleil l'horizon de mercure, soit couvert soit non-couvert du toit des glaces, ont également donné les mêmes ins-

tans pour les midis, ce qui fait évidemment voir, que de la manière de laquelle on a fait usage des glaces, elles n'ont exercé aucune influence sur les hauteurs. La preuve la plus sûre pour savoir si ces midis obtenus étaient les véritables, aurait été sans doute, de les comparer avec les midis observés à une bonne lunette méridienne, mais je n'ai pu faire cette expérience, ayant prêté depuis trois ans, tous mes instrumens à l'observatoire royale de *Marlia.* Mais tous ceux qui seront à même de faire cette expérience trouveront à coup-sûr, un accord parfait dans ces deux manières de trouver le *tems vrai*, ce qui sur-tout est d'un avantage inappréciable pour les astronomes en voyage, ou en course pour des opérations astro-géodésiques.

Quelques-uns avaient recommandé d'employer au lieu de l'huile ou du mercure pour les horizons artificiels, de la *melasse*, ou ce que les anglais appèlent *Treacle.* C'est un sirop noir et épais qu'on retire à la cuisson du sucre brut, on croyait alors pouvoir se passer des toits des glaces; mais si le sirop est tellement visqueux et ténace que le vent n'en puisse agiter la surface, il y aura beaucoup d'incertitude sur son niveau, sur-tout lorsque la chaleur du soleil le boursouffle, et le tuméfie. Si au contraire le sirop est trop liquide, le moindre vent l'agitera.

M. le professeur *Amici* proposa des cuvettes plus longues, plus larges et plus profondes, mais la difficulté serait alors de les couvrir; des glaces aussi grandes seraient très-coûteuses.

L'horizon de la mer présente plus de difficultés encore; les brumes, les vapeurs, dans lesquelles il est presque toujours enveloppée, les mirages, les changemens de température, la difficulté de le bien distinguer la nuit, sont les plus grands obstacles dans la navigation, dont le principal but est toujours de déterminer exactement la vraie latitude et longitude d'un vaisseau en pleine mer.

Or l'on n'y parviendra jamais, si l'horizon n'est pas toujours le même. En avril 1808, nous observâmes à l'observatoire R. de Marseille, l'angle de dépression de l'horizon de la mer avec un excellent cercle-répétiteur de *Reichenbach*, en 3 heures de tems par un ciel très-serein, cet angle avait changé d'une demi-minute (*). A la Bergerie du Mont-*Mimet* près Marseille, nous avons remarqué un changement de 1' 38" sur cet horizon (ibid. page 498). Il y a long-temps qu'on connait cette difficulté, et *Dominique Cassini* l'avait remarquée de son tems. Il dit dans l'histoire de l'Acad. R. des Sciences de Paris pour l'an 1707 page 90, qu'il y a des tems où une lisière de la mer d'une certaine étendue faisait la fonction d'un miroir, et renvoyait à l'œil de l'observateur l'image du ciel de sorte qu'il croit voir le bord de l'horizon de la mer, tandis qu'il ne voit que son reflet, ce qui doit nécessairement lui donner toutes les hauteurs prises sur cet horizon trop grandes. Quelquefois c'est le contraire ; l'on voit des barres, des vapeurs droites, horizontales, et si bien tranchées, qu'on les prend pour le terme de l'horizon où la mer paraît s'unir avec le ciel, les hauteurs prises en telles circoustances seront par conséquent trop petites.

On a proposé plusieurs moyens pour remplacer l'horizon de la mer par quelque artifice, mais on n'a pu réussir jusqu'à présent. En 1811 M. *Thomas Evans*, lieutenant dans la marine royale britannique avait présenté à l'Amirauté un nouvel instrument de son invention, avec lequel il croyait pouvoir observer à la mer la hauteur des astres sans horizon quelconque (*) l'invention aurait été des plus précieuses; mais comme on n'en a plus entendu parler, il est probable que cette découverte n'ait point répondu à la prétension.

(*) Attraction des montagnes etc. . . Vol. II, page 500.

(*) Naval chronicle for 1813. Vol. 29, page 418.

LETTERA XXV.

Del Sig. Professore SANTINI.

Padova li 12 Aprile 1822.

Eccomi finalmente a mandarli le osservazioni degli azimuti, che mi aveva richieste (*). Avrei voluto farle in maggiore numero; ma il tempo cattivo in questi ultimi giorni, e l'avere io troppo tardato sono causa, che acceleri a spedirgliele prima di farne altre. Siccome però vi ha fra i miei risultati, ed i suoi una leggera differenza nell'azimut di S. Marco, così mi propongo di riprendere quest'argomento per mano onde riconoscere, se potrò, più da vicino l'origine della differenza. Io gli trascrivo le osservazioni originali, perchè possa verificare i calcoli, al caso che il creda opportuno.

1822, 3 Aprile, nella terrazza superiore dell'osservatorio, parapetto a ponente.

	5^h	37'	37"	Doppia distanza del lembo merid. del ☉ della torretta dell' obizzo	162°	40'	36"
		39	9				
Medio	5	38	23				
Correz.e orolog.	+		17, 05	Dopp. dist. di detta torretta al zenit	180°	35'	32"
Tempo sidereo	5	38	40, 05				
Tempo vero	4	49	35, 81	Dist. del ☉ dall'*Obizzo*	81°	20'	18"
Barom. 28^p 1^l, 2				Semidiametro ☉	+	16	0, 5
Term. + 10,° 0				Dist. cent. ☉ dall'*obizzo*	81	36	18, 5
				Declinazione del ☉	5	16	9, 4
				Altezza app.e ☉ calcol.	16	7	21
				Dist. projett. nell'orizzonte	81	10	19, 8
				Azimut del sole	81	1	28, 3
				Azimut dell'*obizzo* a Levan.	0	8	51, 5

(*) Voyez notre lettre du 1.er Octob. 1821 dans le Vme Vol. pag. 391 de cette *Corresp.*

Lo stesso giorno. 2.ª Osservazione.

	5ʰ	59′	59,″ 5	Dist. quadrupla ut supra . .	341°	37′	52″
	6	1	19, 0	Distanza semplice.	85	24	28
		3	3, 0	Semidiametro del ☉.	+	16	0, 5
		4	6, 5	Dist. del centro ☉.	85	40	28, 5
Medio	6	2	7, 0	Declinaz. del ☉	5	16	32, 0
Corr. orol. . . .		+	17, 05	Altezza appar. calcolata.	12	0	58, 3
Temp. sider.	6	2	24, 05	Dist. projett. nell' orizzonte. .	85	30	51, 0
Tempo vero.	5	13	16, 3	Azimut del ☉ calcolato. . . .	85	22	4, 9
				Azimut dell' *Obizzo* a Levante.	0	8	46, 1

Lo stesso giorno. 3.ª Osservazione.

	6ʰ	8′	51,″ 3	Dist. quadrupl. ut supra. . .	347°	54′	50,″
		10	13, 0	Distanza semplice.	86	58	42, 5
		12	10, 0	Semidiametro del ☉.	+	16	0, 5
		13	29, 5	Dist. del centro ☉	87	14	43, 0
Medio.	6	11	10, 95	Declinazione del ☉	5	16	40, 7
Corr. orol. . .		+	17, 05	Altezza apparen. calcolata.	10	26	54, 5
Temp. sid. . .	6	11	28, 0	Dist. projett. nell' orizzonte	87	8	39, 0
Temp. ver. . .	5	22	18, 9	Azimut del ☉ calcolato. .	87	0	2, 7
				Azim. dell'obizzo a Levante.	0	8	36, 3

Angolo fra l'obizzo, ed il conduttore dal mezzodì verso ponente. . . . . 174° 59′

Distanza dello stromento al conduttore. . . . . 5ᵐ, 67 metri.

Distanza orizzontale della torretta della specola. . . . . 6173 metri.

Riduzione dell' azimut dell' obizzo al conduttore. . . . . + 16,″ 5

4 Aprile, nello stesso luogo. 1.ª Osservazione.

	6ʰ	7′	29,″ 5	Dist. quadr. del lembo australe del sole			
		8	42, 5	della torretta dell' obizzo.	345°	7′	22″
		9	56, 4	Distanza semplice.	86	16	50, 5
		11	3, 5	Semidiametro del sole. . . .	+	16	0, 4
Medio.	6	9	17, 98	Dist. app. del centro ☉. . .	86	32	50, 9
Corr. orol. .		+	13, 00	Declinazione del ☉ bor. . .	5	39	30, 9
Tem. sider.	6	9	30, 98	Altezza apparente del ☉ .	11	39	44
Temp. vero.	5	16	44, 2	Dist. projettata nell'orizzon.	86	24	48, 2
				Azimut del sole	86	16	10, 0
				Azimut della torretta.	0	8	38, 2

2.ª Osservazione, lo stesso giorno.

	6h 15' 42,"3	Quadrupla dist. ut supra .	350° 51' 16"
	16 54, 5	Distanza semplice	87 42 29
	18 16, 0	Semidiametro del ☉.....	+ 16 0, 4
	19 20, 2	Dist. del centro ☉	87 58 29, 4
Medio.......6	17 33, 2	Declinazione del ☉ bor..	5 39 38, 0
Corr. orol....	+ 13, 0	Altezza apparente........	10 15 23, 5
Temp. sider.. 6	17 46, 2	Dist. projett. nell'orizzonte.	87 53 38, 3
Temp. ver... 5	24 58, 2	Azimut del sole.........	87 45 3, 8
		Azimut dell'obizzo.......	0 8 34, 5

(3.ª Osservazione, lo stesso giorno.)

(Les détails de cette observation manquent dans le manuscrit, mais le résultat se trouve consigné dans le résumé.)

4.ª Osservazione, lo stesso giorno.

	6h 31' 18,"2	Quadrupl. distanza.......	361° 37' 22,"0
	32 17, 0	Distanza semplice........	90 24 20, 5
	33 33, 0	Semidiametro ☉........	+ 16 0, 4
	34 41. 0	Dist. del centro ☉	90 40 20, 9
Medio 5	32 57, 3	Declinazione del ☉ bor...	5 39 52, 6
Corr. orol....	+ 13, 0	Altezza apparente........	7 36 29
Temp. sid. .. 6	33 10, 3	Dist. projett. nell' orizz. ...	90 38 20, 0
Temp. vero.. 5	40 20, 1	Azimut del sole.........	90 29 45, 5
		Azimut dell' Obizzo......	0 8 34, 5

Angolo fra l' obizzo, ed il conduttore da Mezzodì a Pon.	175° 32'
Distanza dello stromento dal conduttore.............	5,m 67 metri.
Dist. della torretta dell' *Obizzo* della specola.........	6173 metri.
Riduzione dell' azimut dell' *Obizzo* al conduttore.....	+ 14,"7

Essendomi in questa sera sensibilmente collocato nello stesso luogo della sera precedente, ho creduto opportuno di prendere il medio delle due riduzioni al centro, che così sarà = + 15,"6.

Quanto alla distanza dell' *Obizzo* della specola, fu da me determinata nella sera del 19 marzo 1819 nel modo seguente :

Distanza della torretta dell'*Obizzo* dal zenit nella terrazza superiore . . . . 90° 17′ 44″
Da una finestra presso a poco nella stessa verticale 89 58 50
Distanza verticale delle due stazioni misurata con un filo d'argento teso da una sfera di 6 oncie. . . . . 33^m,94 met.
Quindi mi risultò la detta distanza. . . . 6173 metri.

Nella gran carta del Padovano del Sig. *Rizzi Zannoni* si trova = 6133 metri.

Riunendo ora i superiori azimuti, si ha:

3 Aprile.	1.ª Osservazione.	0° 8′ 51,″5	Num. osser.	2
	2.ª ——	0 8 46, 1	——	4
	3.ª ——	0 8 36, 3	——	4
4 Aprile.	1.ª Osservazione.	0 8 38, 2	——	4
	2.ª ——	0 8 34, 5	——	4
	3.ª ——	0 8 40, 1	——	4
	4.ª ——	0 8 34, 5	——	4
	Medio . . .	0 8 40, 2	a Levante	
	Riduzione al centro. . .	+ 15, 6		
Azimut dell'*Obizzo*, rapporto al conduttore elettrico. . .		0° 8′ 55,″8		

Non sarà inutile che gli unisca alcune altre osservazioni da me fatte nell'anno 1820 per determinare l' azimut della stessa torretta rapporto al meridiano dello stromento dei passaggi di questo osservatorio. Si adoperò in allora lo stesso circolo moltiplicatore di *Reichenbach*, che ha servito per le superiori osservazioni, in vece si fecero alla mattina prendendo le distanze di S. *Giustina* dall'altro lembo del sole, il luogo dell'osservazione fu sempre l'angolo orientale della terrazza meridionale dell'osservatorio nel piano del quadrante murale, che è pure quello dello stromento dei

passaggi, avvegnachè tutte due queste macchine guardano per la stessa apertura.

Distanze del campanile di S. *Giustina* dal lembo boreale ☉

1821. 20 Agosto (mattin. del 21 temp. civil.)

Orologio di *Grant* presso lo stromento dei passaggi.

	4h	3'	47,"5	Arco percorso.........	265°	45'	26,"5
		6	25, 0	Sesta parte............	44	17	34, 4
		8	2, 0	Semidiametro ☉.......	—	15	50, 8
		10	20, 0	Riduz. all' instant. med..		—	18, 1
		12	17, 0	Dist. del centro ☉.....	44	1	25, 5
		13	48, 5	Dist. del zenit di S. *Giustina*	87	3	35
Medio......	4	9	6, 66	— — del sole.....	79	7	26
Corr. orol...	+	4	2, 33	Dist. progettata........	43	40	22, 2
Temp. sid..	4	13	8, 99	Azimut del sole.......	96	27	21 ::
				Azim. di S. *Giustina* Levan.	52	46	59 ::

23 Agosto (Mattin. del 24 temp. civil.)

	4h	0'	7,"0	Arco percorso........	275°	58'	50"
		1	42, 5	Sesta parte	45	59	58, 3
		3	39, 0	Rid. all' Inst. med......		—	8, 7
		4	59, 0	Semidiam. ☉	—	15	51, 2
		6	25, 0	Dist. del centro ☉ ...	45	43	48, 4
		7	34, 5	Dist. app. ☉ del zenit..	82	34	24
Medio.....	4	4	4, 5	Dist. projettata........	45	43	8, 2
Corr. orol...	+	4	9, 7	Azimut del ☉.......	98	30	31, 7
Temp. sid..	4	8	13, 2	Azimut di S. *Giustina*.	52	47	23, 5
Temp. vero.	17	56	28, 9				

25 Agosto (Mattin. del 26 temp. civil.)

	4h	17'	52,"0	Arco percorso.......	263°	34'	40,"5
		19	6, 5	Sesta parte...........	43	55	46, 75
		20	17, 5	Semidiam. ☉	—	15	52, 0
		21	30, 0	Riduz. all' Inst. med...		—	6, 4
		22	45, 5	Dist. del centro ☉....	43	39	48, 4
		24	5, 5	Dist. app. dal zenit....	81	23	6
Medio.....	4	20	56, 17	Dist. projettata	43	32	38, 4
Corr. orol...	+	4	20, 01	Azimut del sole......	96	20	4, 6
Temp. sider..	4	25	12, 18	Azimut di S. *Giustina*.	52	47	26, 2
Temp. vero..	18	6	4, 9				

La stessa mattina si continuò la serie fino all'arco decuplo, e gl'instanti osservati seguenti i sopra riferiti sono:

	4^h 27' 49,"0	Arco decuplo........	433°	59'	29"
	29 7, 5	Decima parte........	43	23	56, 9
	30 12, 5	Semidiam. ☉	—	15	52, 0
	30 54, 0	Rid. all' inst. med.		—	29, 8
Medio.......	4 24 22, 0	Dist. ☉ di S. Giustina..	43	7	35, 1
Corr. orol....	+ 4 16, 01	Dist. app. ☉ dallo zenit.	80	48	50
Temp. sider..	4 28 38, 01	Dist. projettata.......	42	56	45, 0
Temp. vero...	18 9 30, 1	Azimut del Sole......	95	44	6, 7
		Azimut di S. Giustina..	52	47	21, 7

1820. 31 Agosto (1 Settembre alla matt.) Cielo fosco.

	4^h 45' 32,"3	Arco sestuplo........	252°	9'	25,"0
	46 33, 0	Sesta parte..........	42	1	34, 2
	47 40, 5	Semidiam. del Sole....	—	15	53, 0
	49 40, 5	Riduz. all' inst. med....		—	8, 4
	51 4, 0	Dis. del ☉ da S. Giustina	41	45	32, 8
	52 20, 0	Dist. app. del ☉ dal zen.	82	36	12
Medio......	4 48 48, 42	Dist. projettata........	41	42	32, 2
Corr. dell'orol.	+ 1, 48	Azimut del Sole.......	94	30	1, 5
Temp. sider.	4 48 49, 90	Azimut di S. Giustina..	52	47	29, 3
Temp. ver..	18 7 50, 3				

1820. 15 Settembre (mattin. 16 temp. civil.)

	6^h 13' 50,"5	Arco percorso........	194°	9'	39,"5
	14 53, 5	Sesta parte...........	32	31	36, 6
	15 49, 0	Semidiam. del Sole....	—	15	57, 0
	16 56, 0	Riduz. all'inst. med. ...		—	7, 6
	18 12, 5	Dis. del ☉ da S. Giustina.	32	5	32, 0
	19 38, 0	Dist. app. ☉ dallo zenit.	80	42	18
Medio......	6 16 33, 2	Dist. projettata........	31	39	30, 0
Corr. orol. ..	+ 14, 0	Azimut del Sole......	84	26	48, 5
Temp. sider..	6 16 47, 2	Azimut di S. Giustina..	52	47	18, 5
Temp. vero..	18 41 36, 0				

Riunendo pertanto i precedenti azimuti di S. *Giustina*, si hanno i seguenti risultati:

1)	52°	46′	59″::
2)		47	23, 5
3)		47	26, 2
4)		47	21, 7
5)		47	29, 3
6)		47	18, 5
Medio di tutti. . .	52	47	19, 7 a Levante.

La distanza di S. *Giustina* della torretta dell'Obizzo misurata dallo stesso luogo dietro molte osservazioni risultò.	=	52°	50′	18,″ 1
La distanza app.te dell'*Obizzo* dal zenit	=	90	2	48, 0
Quella di S. *Giustina*, ut supra.	=	87	3	35, 0
Quindi la distanza dell'*Obizzo* da S. *Giustina* ridotta all'orizzonte sarà	=	52	46	41, 4
Azimut dell'*Obizzo* veduto dalla posizione del circolo.	=	0	0	38, 3
Perpendicolare condotta dal circolo sul meridiano del quadrante mur.e = 14p, 5 piedi parig. = 4m,68.				
Riduzione al meridiano			2	36, 0
Azimut dell'*Obizzo* allo stromento dei passaggi ed al quadrante murale	=	0	3	14, 3
Perpendicolare condotta dal conduttore sullo stesso meridiano (il conduttore è a ponente del quadrante, l'altra stazione era all'oriente) = = 10m, 15 Rid. al conduttore	=	0	5	38, 1

Azimut della torretta dell'Obizzo dedotto dalle osservazioni fatte per determinare quello di S. *Giustina*.	0° 8' 52,"4
L'azimut superiormente ritrovato era.	0 8 55, 8
Differenza. . . .	3," 4

Sembrami, che la differenza sia bastantemente piccola per non averci alcun riguardo. Ciò non di meno mi attengo a quest'ultimo, perchè ottenuto da osservazioni fatte in vicinanza del conduttore, avvegnachè in quelle di S. *Giustina* può cadere qualche leggero dubbio sulla riduzione al centro per la difficoltà di bene stimare le distanze delle due stazioni.

La sera del giorno 3 aprile misurai avanti il tramonto del sole la distanza angolare dell'*Obizzo* alla *Mandria* ed a *Sermeola*. Quanto alla *Mandria* osservai il campanile, più non esistendo il segnale postovi da suo fratello. Fatte le debite riduzioni al centro del conduttore trovai :

L'Azimut della *Mandria*.	31° 6' 0," 7	dal S. a ponente
L'Azimut di *Sermeola* .	117 22 3, 6	idem.

Non le mando le osservazioni originali perchè non conto molto sopra di esse, avvicinandosi la notte, massime nell'osservazione di Sermeole.

In grazia del cattivo tempo, non potei riprendere le osservazioni che il giorno 12 aprile. Trasportai allora il circolo nella torretta del conduttore, e lo collocai sopra un tavolino di legno atto a tale ufficio. La posizione del circolo rapporto al conduttore era la seguente :

Angolo fra l'*Obizzo* ed il conduttore da mezzodì a ponente 113° 10'
Distanza del conduttore = 2,m 15. Circolo a Levante.

Obizzo--Mandria, angolo duplo =	62° 31' 22"	semplice	31° 15' 41,"0
— Quadruplo.	125 2 34	——	31 15 38, 5
— Sestuplo. . .	187 33 52	——	31 15 38, 7
Distanza dell'*Obizzo* dallo zenit . . . . =	90° 19' 4"		
— della *Mandria* . . . . =	90 25 43		

Distanza dell'*Obizzo* dalla *Mandria* nell' orizzonte.....	31°	15'	40,"0
Riduzione al conduttore..	—		41, 5
Azimut dell'*Obizzo* all' oriente del conduttore.........	—	8	55, 8
Azimut della *Mandria* all' occidente..........................	31	6	2, 7

1822. 12 Aprile, nello stesso luogo.

Obizzo-Salvazzano. Dist. dop. =	169°	48'	52"	Dist. s.e =	84°	54'	26"
— Quadrupla.	339	37	32	— — =	84	54	23
— Sestupla...	149	26	20	— — =	84	54	23, 3
Dist. di *Selvazzano* dal zenit =	90°	9'	36"	dall' *Obiz*.	90	19	4

Dist. di *Selvazzano* dall' *Obizzo* projett. nell' orizzonte..	84°	54'	26,"2
Riduzione al centro della Stazione..................	+		34, 7
Azimut dell' *Obizzo* ut supra.........................	—	8	55, 8
Azimut di *Selvazzano* all' occidente..................	84	46	5, 1

Obizzo-Sermeola. Dist. dopp. =	234°	58'	56"	Dist. sem.	117°	29'	28,"0
— Quadrupla =	109	57	50	— —	117	29	27, 5
— Sestupla.. =	344	56	42	— —	117	29	27, 0
Dist. di *Sermeole* dal zenit =	90°	22'	42"	dell' *Obizzo* ut supra.			

Dist. di *Sermeole* dall' *Obizzo*, projettata nell' Orizzonte.	117°	29'	39,"5
Riduzione al conduttore elettrico..........................	+	1	13, 9
Azimut dell' *Obizzo*...	—	8	55, 8
Azimut di *Sermeole*, all' occidente......................	117	21	57, 6

Confrontando questi azimut con quelli riferiti nella *Corrispondenza* Vol. V, pag. 402 si troveranno le seguenti differenze. (Tralascio quello della *Mandria* perchè non si riferisce allo stesso punto).

Azimut di *Salvezzano* sopra riferito..................	84°	46'	5,"1
Dai dati della *Corrisp*. Vol. V pag. 403 risulta	84	45	13, 5
Differenza.........			51,"6
Azimut di *Sermeole* sopra riferito........................	117°	21'	57,"6
Corrispondenza loco citato	117	20	54, 5
Differenza........		1'	3,"1

Per la riduzione al centro, ecco le distanze della gran Carta di *Rizzi-Zannoni*. *Mandria* = 4081 metri *Selvazzano* = 6680m. *Sermeola* = 4267m.

Ho eziandio osservato l'azimut di S. Marco da V. S.

direttamente osservato in Venezia nell'anno 1807. Ho ottenuto i seguenti risultati (12 Aprile).

S. Marco-Obizzo. Dist. dupla	= 191°	7'	30"	Dist. sem.	95°	33'	45"
— quadrupla	= 382	14	52	— —	95	33	43
— sestupla...	= 213	22	4	— —	95	33	41

Ritengo 95° 33' 43" poichè nell' ultima vedevasi confusamente.

Distanza di S. Marco dallo zenit....................	90°	5'	4"
Dist. di S. Marco dall'*Obizzo* projett. nell'orizzonte....	95	33	45, 0
Riduzione al conduttore..........................	—	1	11, 9
Azimut dell'*Obizzo*...............................	+	8	55, 8
Azimut di S. Marco a Levante.......................	95	41	28, 9
V. S. determinò in Venezia l'azimut di Padova.......	84°	37	26"

Dietro i suoi dati la distanza di S. Marco dall'osservatorio è = 36975^{m}, 56. Riducendo quindi il suo azimut a Padova, trovo per l'azimut di S. Marco dal Sud verso l'Ouest = 264° 17' 16,"2. Ossia = 95° 42' 43," 8

Differenza col superiore .... 1' 14," 9

Io in vero non saprei a cosa attribuire tal differenza, che mi sembra piuttosto forte. Ripeterò i calcoli, e le osservazioni tosto che ne avrò il tempo. Intanto ecco cosa ho trovato fra le mie vecchie carte.

Il Sig. Capitano *Visconti*, geografo dello stato maggiore al servizio del cessato regno d'Italia, osservò da Venezia con un circolo ripetitore di *Lenoir* l'azimut di *Chioggia*. Ecco quanto mi scriveva su tal proposito da Milano in data del 26 Giugno 1813.

« Azimuto di *Chioggia*, campanile del Duomo, sul-
» l'orizzonte della torre di S. Marco di Venezia.

» Dedotto dalle osservazioni di Milano .	11°	26'	41,"5
» — — di *Rimini*, casa *Garampi*.	11	26	40, 3
» — — di S. Salvadore sopra *Narvese*.	11	26	44, 5
» Osser.^{e} diretta fatta sulla torre di S. *Marco*	11	26	17, 0

« Di questi quattro risultati si è fatto uso nei cal-
» coli di quello dato dalle osservazioni di S. *Salva-*

» *dore*, perchè dedotto da circa 150 osservazioni an-
» timeridiane, e pomeridiane molto tra loro concordi,
» e si è rigettata l'osservazione di Venezia perchè fatta
» in giorni nebbiosi per cui i risultati delle osserva-
» zioni antimeridiane e pomeridiane fatte in poco nu-
» mero non bene concordano fra loro ec. . . . . »

Se si confronta questo azimut di *Chioggia* col suo (*Corrisp*. Vol. V, pag. 217) che è = 11° 25' 56" vi si scorge una differenza di 48,"5; quindi verrebbesi a diminuire di circa altrettanto la differenza nell'azimut di S. Marco.

LETTRE XXVI.

De M. Littrow.

Vienne, le 23 Mars 1822.

Dans la nouvelle manière de faire usage du cercle-répétiteur que j'ai proposée, et que vous avez si bien accueillie dans le VI[me] Volume, page 48 de votre *Correspondance*, le point essentiel consiste à bien déterminer l'*erreur de collimation* de l'instrument. Le meilleur moyen d'y parvenir est, comme l'on sait, d'observer pendant deux jours consécutifs la hauteur méridienne du même astre, le plan de l'instrument tourné à l'Est, et puis retourné à l'Ouest. Mais cela suppose que pendant deux nuits de suite le ciel à la même heure et à la même minute favorise ces observations, ce qui n'est pas toujours le cas; sur-tout en voyage, où souvent on ne peut consacrer qu'un seul jour aux observations, et même lorsqu'on peut en employer plusieurs, ils ne se succèdent pas toujours avec la même sérénité; dans un long intervalle de tems, l'état de l'atmosphère, la température, la condition de l'instrument peuvent changer ce qui, à son tour, peut affecter et changer plus ou moins l'*erreur de collimation*, dont on n'aura pu compléter l'observation correspondante que dans des circonstances bien différentes de la première observation. Il serait donc à souhaiter qu'on eût une méthode de déterminer l'*erreur*

de collimation qui fût moins sujète à ces accidens, et qui pût en peu de minutes donner cette erreur indépendamment de la connaissance exacte de la latitude du lieu, de la déclinaison de l'astre, du *tems vrai* de l'observation, et autres données incertaines ou difficiles à obtenir. C'est-là la méthode dont j'ai fait mention pag. 58 du Vol. précité, et que j'aurai l'honneur de vous expliquer en détail, ainsi que je vous l'ai promis.

Le moyen le plus simple de trouver sur-le-champ l'*erreur de collimation* serait sans doute celui d'observer la hauteur d'un objet terrestre dans les deux positions *retournées* et opposées de l'instrument. Quoique du haut de mon observatoire je puisse très-commodément voir plusieurs clochers de la ville qui seraient assez bien situés pour cet objet, je n'ai cependant jamais pu réussir d'obtenir des résultats satisfesans et même tolérables. L'incertitude dans le *pointage*, les jeux de la réfraction terrestre, les ondulations des atmosphères, dans lesquelles les grandes villes sont pour l'ordinaire enveloppées, sont autant d'obstacles insurmontables qui s'opposeront toujours à la précision à laquelle il faut de toute nécessité aspirer dans la détermination d'un élément qui est le principe de l'exactitude et de la bonté de toute observation de hauteur.

Des étoiles ni trop grandes ni trop petites, et qu'on peut encore voir dans les lunettes de ces instrumens, seraient des objets les plus propres pour déterminer avec précision l'erreur en question, si ces étoiles étaient aussi immobiles que le sont les clochers; mais ces astres changent de hautenr continuellement: c'est précisément l'obstacle qu'il faut surmonter. Voilà comme j'y suis parvenu.

J'ai d'abord pensé qu'on pourrait traiter ces observations comme l'on traite les hauteurs *circum-méridiennes*. Observe-t-on la hauteur du même astre dans les deux

positions retournées du cercle, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest, ce qui peut toujours se faire en trois ou quatre minutes de tems, on peut réduire ces hauteurs à un terme moyen et commun, par exemple, au milieu du tems qu'on aura employé à faire ces observations; on obtiendra de cette manière une hauteur, ou une distance au zénith, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest, tout comme si l'astre observé avait été immobile, et par conséquent la demi-différence de ces distances sera l'erreur de collimation que l'on cherche. J'exposerai d'abord toute la théorie de cette réduction, j'en ferai voir ensuite l'application aux observations. Le problème dont il s'agit ici, peut être énoncé dans toute sa généralité de cette manière :

La latitude, la déclinaison, l'angle horaire étant donnés, trouver la variation de la distance au zénith dz, *dans un tems donné* dt.

Ce problème, autant que je sais, n'a pas encore été résolu complètement. Les séries connues pour réduire les hauteurs circum-méridiennes, les plus grandes digressions, etc., ne sont que des cas particuliers; pour le résoudre dans toute sa généralité, il lui faut un développement plus exact et plus rigoureux.

Soit p la distance polaire; z la distance au zénith, t l'angle horaire d'un astre; ψ la hauteur de l'équateur, on a l'équation très-connue :

$$\cos. z - \cos. p \,.\, \cos. \psi - \sin. p \,.\, \sin. \psi \,.\, \cos. t = o$$

De cette équation on déduira la variation dz de la distance au zénith, qui répond à une variation du tems donné dt. Or nous avons par le théorème de *Taylor* :

$$dz = \left(\frac{dz}{dt}\right) dt + \left(\frac{d^2z}{dt^2}\right)\frac{dt^2}{1.2} + \left(\frac{d^3z}{dt^3}\right) . \frac{dt^3}{1.2.3} + \ldots (I).$$

Pour développer ces coëfficiens différentiels avec plus de commodité, nous supposerons :

$$m = \frac{\sin. p \, . \sin. \psi}{\sin. z} . \sin. t \, . \text{ et } n = m \, . \, \text{cotg.} \, t \, .$$

En mettant $\theta = \text{cotg.}\, z$, on aura:

$$\left(\frac{d\theta}{dt}\right) = -m - m\theta^2 .$$

$$\left(\frac{dm}{dt}\right) = n - m^2\theta .$$

$$\left(\frac{dn}{dt}\right) = -m - mn\theta$$

Moyennant ces trois équations, on trouvera facilement par les différentiations successives, en les poussant jusqu'à dt^6, les termes suivans :

$$\left(\frac{dz}{dt}\right) = m \, .$$

$$\left(\frac{d^2z}{dt^2}\right) = n - m^2\theta .$$

$$\left(\frac{d^3z}{dt^3}\right) = m^3 - m - 3mn\theta + 3m^3\theta^2 .$$

$$\left(\frac{d^4z}{dt^4}\right) = 6m^2n - n + (4m^2 - 3n^2 - qm^4)\theta + 18m^2n\theta^2 - 15m^4\theta^3 .$$

$$\left(\frac{d^5z}{dt^5}\right) = 15mn^2 - 10m^3 + qm^5 + m$$
$$+ (15mn - 90m^3n)\theta + (45mn^2 - 30m^3 + 90m^5)\theta^2 .$$
$$- 150m^3n\theta^3 + 105m^5\theta^4 .$$

En substituant ces valeurs de $\left(\frac{dz}{dt}\right)$, $\left(\frac{d^2z}{dt^2}\right)$ . . . . . dans l'équation (*I.*) on aura la variation cherchée dz, pour l'intervalle de tems dt.

Pour les momens de la culmination d'un astre, c'est-à-dire, à l'instant de son passage au méridien, nous aurons $t = o$ et par conséquent aussi $m = o$ et $n = \frac{\sin. p \sin. \psi}{\sin. z}$ l'équation (*I.*) devient en ce cas :

$$dz = \tfrac{1}{2} n dt^2 - \tfrac{1}{24}(n + 3n^2\theta) . dt^4 + \ldots .$$

Ce qui est la série bien connue pour les hauteurs circum-méridiennes.

Pour les plus grandes digressions, en mettant z' pour la distance au zénith, et $t = 90°$, on aura:

$$\cos. z' = \cos. p \cos. \psi$$

En retranchant cette équation de la suivante:

$$\cos. z = \cos. p \,.\, \cos. \psi + \sin. p \,.\, \sin. \psi \,.\, \cos. t$$

on obtiendra: $\dfrac{\cos. z - \cos. z'}{\sin. z} = \dfrac{\sin. p \,.\, \sin. \psi}{\sin. z} \,.\, \cos. t$

En posant, $\dfrac{\sin. p \,.\, \sin. \psi}{\sin. z} \,.\, \cos. t = g$, on trouvera facilement de cette dernière équation:

$$z' - z = g + \tfrac{1}{2} g^2 \theta + \tfrac{1}{6} g^3 (1 + 3\theta^2) - \tfrac{1}{24} g^4 (9\theta + 15\theta^3) + \ldots$$

Et puisque t est fort-près de 90°, soit $t = 90° - dt$, alors, en conservant pour m, la dénomination que nous lui avons donnée, on a; $g = m \sin. dt$, ou

$$g = m\left(dt - \tfrac{1}{6} dt^3 + \tfrac{1}{120} dt^5 - \right) \ldots$$

De-là, la dernière série sera:

$$z' - z = mdt - m^2 \theta \,.\, \frac{dt^2}{2}$$
$$+ (m^3 - m + 3m^3\theta^2) \,.\, \frac{dt^3}{2.3}$$
$$+ (4m^2\theta - 9m^4\theta - 15m^4\theta^3) \frac{dt^4}{2.3.4}$$
$$+ (m + 9m^5 - 10m^3 + (90m^5 - 30m^3)\theta^2 + 105m^5\theta^4) \frac{dt^5}{2.3.4.5}$$

Et c'est-là la formule de réduction exacte jusqu'à dt^6, pour les observations faites dans la proximité de plus grandes digressions. On en avait déjà donné l'expression, mais pour les deux premiers termes seulement, dans le XVIII Volume, page 9 de votre *Corresp. astronom. allemande*, mais elle a été trouvée par des détours. Je remarquerai encore, que lorsqu'on y avait dit que les observations dans les plus grandes digressions étaient les plus propres pour déterminer les lati-

tudes, on s'était bien trompé; tout au contraire de tous les points du parallèle de l'étoile polaire, les digressions sont précisément les plus mauvaises et les moins propres pour cet objet. On peut obtenir ces mêmes expressions lorsque dans l'équation (I.) on met $t = 90°$ par conséquent $n = o$ et $m = \frac{\sin. p . \sin. \psi.}{\sin. z.}$

Je m'en vais maintenant passer à l'application. La même étoile que j'avais déjà proposée ci-devant pour en déduire la latitude dans tous les points de son parallèle, est encore très-propre pour notre objet en question. Si l'on préfère à cet effet l'étoile polaire, on n'aura besoin que des deux premiers termes de l'équation (I.), et même rarement du second.

Soit dt le demi-intervalle entre les deux observations, exprimé en minutes de tems; dz la variation cherchée de la distance au zénith, en secondes d'arc. On fera:

$$A = 900 m \quad \text{et}$$
$$B = \tfrac{1}{2} (900)^2 (n - m^2 \text{cotg.} z) \sin. 1''$$

Ayant ces deux valeurs de A et B par le calcul, ou, ce qui sera plus commode, par une petite table, qui donnera ces valeurs pour tous les instans de t, on aura de suite:

$$dz = A . dt + B . dt^2 \ldots\ldots (II)$$

A quelque distance de deux passages de l'étoile au méridien, on pourra supposer sans erreur $B = o$.

L'on voit, sans doute, que cette manière de déterminer l'erreur de collimation ne laisse plus rien à désirer, *quant à la commodité;* car pour la calculer, on n'a pas même besoin de tables de logarithmes; tout le procédé se réduit à une simple multiplication de deux petits nombres A et dt.

Mais tout procédé en astronomie pratique ne doit pas être uniquement envisagé du côté *de la commodité;* il

faut aussi, et même plus encore, le considérer du côté *de la précision*. Or l'on voit, du premier coup-d'œil, que des erreurs même considérables dans la latitude supposée du lieu, dans la déclinaison de l'astre, et dans le tems vrai, ne peuvent produire que des altérations fort-légères dans la valeur de A, en-sorte que la plupart du tems il suffira de connaître ces trois données à quelques minutes près, à moins que (ce que d'ailleurs aucun observateur tant-soit-peu avisé ne fera pas) l'intervalle entre les deux observations conjuguées, ne fût très-considérable. Ainsi la méthode proposée est recommandable de toute manière, et encore du côté de la précision et de l'exactitude.

Il me reste à faire voir, par un exemple, de quelle manière je m'y prends dans ce genre d'observations. A cet effet j'exposerai ici l'observation que j'ai faite hier 22 mars 1822.

Ayant placé le limbe de mon cercle à l'Ouest, j'ai pris les quatre distances suivantes:

Distances au Zénith.	*Tems de la Pendule.*
44° 6′ 48,″5	7h 43′ 24″
7 12, 5	44 20
7 32, 5	45 11
7 49, 0	45 49

Immédiatement après, le limbe du cercle a été tourné à l'Est, et on a pris les distances suivantes :

Dist. au Zénith.	*Tems de la Pendule.*
40° 12′ 48,″5	7h 51′ 12″
13 12, 0	52 10
13 34, 5	53 2
13 51, 0	53 44

La pendule retarde sur le tems sidéral 26,″0

Les quatre premières observations donnent en prenant le milieu. . . . . . . 44° 7′ 20,″5 . . . 7h 44′ 41″
Les quatre dernières. . 40 13 21, 5 . . . 7 52 32

Milieu.	7	48	36, 5
La pendule retarde . . .	+		26, 0
Tems vrai sidéral	7	49	2, 5
Ascens. droite app.te ☉ .	0	56	38, 0
Angle horaire	6	52	24, 5

Donc; $A = 24,8$ et $B = -0,01$
Demi-intervalle $dt = 3,925$
Par conséq.t $dz = +$ 1′ 37,″2 . . . . . — 1′ 37,″2
Dist. au zén. à l'Out. = 44° 7 20, 5 à l'Est = 40° 13 21, 5

Distances réduites au même terme	44 8 57, 7		40 11 44, 3
	40 11 44, 3		
Différence . . .	3 57 13, 4		
Moitié, erreur de coll.	1 58 36, 7		

Pour voir l'accord qui règne dans ces observations, on n'aura qu'à réduire chacune d'elles, au milieu de tous les tems, c'est-à-dire à 7h 48′ 36,″5, on trouvera par exemple pour la première observation :

Dist. au zénith . 44° 6′ 48,″5 $A = 24,8$
$A \cdot dt = +$ 2 9, 0
Dist. réduite. . . 44 8 57, 5

C'est ainsi que les quatre premières distances réduites au même terme donneront : la 1re . . . 44° 8′ 57,″5
2de . . . 58, 4
3me . . . 57, 3
4me . . . 57, 9
Milieu . . . 44 8 57, 8

Les quatre dernières distances donnent de la même manière :

La 1re	40° 11'	44,"0
2de		43, 5
3me		44, 6
4me		43, 8
Milieu. . . .	40 11'	44,"0

Exactement comme ci-dessus.

J'obtiens toujours le même accord dans toutes mes observations, même dans celles faites de jour, quoique la lunette excellente en elle-même n'ait que 22 pouces de foyer.

Enfin, je dois encore faire remarquer que lorsqu'on se servira de l'étoile polaire, et que les deux observations conjuguées auront été faites dans un intervalle de tems fort-rapproché, on pourra trouver l'erreur de collimation sans calcul et sans tables avec une exactitude suffisante dans la plupart des cas. On n'aura qu'à prendre dans l'observation même la variation des hauteurs. Dans l'exemple que je viens de rapporter, les 1re et 4me observations donnent un changement de hauteur de 60,"5 en 2' 25" de tems. Les 5me et 8me observations donnent 62,"5 en 2' 32". Il s'ensuit de-là qu'en 4' 57" la hauteur a changé de 123"; donc dans une minute de tems elle a changé de 24," 85, et c'est-là précisément la valeur de A, que j'ai trouvée ci-dessus par la formule. Mais si les observations sont un peu éloignées l'une de l'autre, il faut bien se garder de se servir de cette méthode; on ne pourra non plus l'employer lorsqu'on n'aura fait qu'une seule observation de chaque côté. Au reste, dans tous les cas, l'équation générale (II) est si simple en elle-même, qu'il est assez inutile d'en chercher une plus abrégée et plus commode.

Note.

Il n'y a point de doute que les astronomes-observateurs ne verront ici qu'avec plaisir une nouvelle et excellente méthode de déterminer l'*erreur de collimation* des cercles-répétiteurs indépendamment du principe de répétition, dans lequel cette erreur est *latente*, ou plutôt *éliminée* par l'observation même. Cette méthode, qui n'est applicable qu'aux cercles entiers, est d'autant plus précieuse, qu'elle peut s'effectuer en tout tems et en peu de tems, avec tout astre, et sur tous les points du limbe gradué de l'instrument, depuis l'horizon jusqu'au zénith. Dans les quart-de-cercles, dans les secteurs zénithals, pour trouver cette erreur, on est limité à un petit nombre de degrés du limbe, qui sont marqués sur l'arc excédant, et par conséquent on est confiné à l'observation de quelques étoiles qui passent fort-près du zénith, ce qui exige au-moins 24 heures de tems. Or l'on connaît les difficultés qu'on éprouve dans les observations zénithales, où les étoiles passent très-vîte le méridien, c'est-à-dire, changent très-promptement de hauteur et d'azimuth. La méthode de M. *Littrow* peut s'appliquer en 3 ou 4 minutes de tems à toute étoile, et même au soleil, ce qui n'a jamais été fait jusqu'à-présent, excepté avec des instrumens de réflexion, où l'on détermine l'erreur de collimation par le diamètre du soleil observé en-deçà et en-delà du point zéro, sans tables et sans calculs. On pourrait aussi le faire avec le cercle, en prenant dans les deux observations conjuguées, alternativement une fois le bord supérieur, l'autre fois le bord inférieur du soleil; mais la manière de M. *Littrow* est préférable, en se bornant à un seul bord, et en fesant la réduction, comme il vient de l'exposer. C'est la grande faci-

lité qu'ont les marins à déterminer l'erreur de collimation de leurs sextans, qui rend ces instrumens si recommandables, et qui est un des plus grands avantages qui leur appartenait jusqu'à-présent exclusivement; M. *Littrow* en fait participer les cercles; c'est un nouveau titre qu'il s'est acquis à la reconnaissance des astronomes-observateurs. On voit bien que M. *Littrow* n'est pas uniquement géomètre et astronome pour le luxe de la science, mais qu'il l'est aussi pour l'utilité pratique.

LETTRE XXVII.

De M. François Ricardi.

Gênes, le 22 Mai 1822.

Permettez-moi, M. le Baron, que j'aie l'honneur de vous entretenir un instant d'une chose qui pourrait mériter l'attention des savans, si toutefois elle est réellement telle qu'elle m'a paru.

J'ai acheté hier un tableau dont le titre est : *Zodiaque circulaire de Denderah*, et ce matin l'ayant examiné, j'ai cru devoir d'abord établir qu'il est mal orienté, par la raison qu'il n'est pas mis en ligne avec la figure du *Cynocéphale* au centre. (Ce nom de *Cynocéphale* dans ce monument est donné au Dieu Osiris, et signifie *fidélité, exactitude*), c'est la seule de toutes les figures renfermées dans la sphère intérieure, qui ne suit pas la courbure sphérique, et qui n'ait point le visage tourné du côté gauche. Cela établi, je l'ai placé dans son assiette naturelle, et l'ayant alors bien examiné, je suis porté à croire que ce tableau ne représente pas un zodiaque, mais qu'il n'est qu'un type fidelle de l'année sothiaque des égyptiens. Voilà mes raisons :

Ce tableau représente un grand cercle contenant des hiéroglyphes, entouré diamétralement de quatre grandes figures humaines debout, dont chacune a un voile sur la tête, un triple collier, et une veste étroite qui la ceint jusqu'aux pieds; la partie supérieure de ces quatre

figures dépasse le cercle et empiète sur une zone blanche, où elles soutiennent avec les bras élevés, la sphère intérieure qui contient un grand nombre d'autres petites figures. Au-devant de chacune de ces quatre figures et au dehors de ce grand cercle il y a quatre rangs, ou quatre rangs et demi de lignes avec des hiéroglyphes, comme il y en a aussi en dedans de ce grand cercle; ce cercle est encore entrecoupé par quatre couples de figures humaines assises sur leurs jambes, toutes nues, excepté qu'elles ont un tablier autour des reins, suspendu par un cordon, un triple collier, et un voile sur la tête, qui leur tombe sur les épaules; ces huit figures ont la tête d'épervier et soutiennent avec les bras élevés la sphère intérieure; leurs bras sont disposés de manière que l'un des bras des deux figures de chaque couple croise au coude le bras de l'autre figure.

D'après la disposition de ce tableau, il me paraît que le grand cercle contenant des hiéroglyphes pourrait bien représenter le symbole de l'année sothiaque divisée en 1461 jours, c'est-à-dire, en quatre années communes et un jour, comme nous le montrent les quatre figures debout qui, en partant de la zone blanche, coupent et sortent au-dehors de ce grand cercle; que la zone blanche est le symbole de l'année commune, et que les croisemens des bras des quatre couples à têtes d'éperviers le sont des quatre saisons de l'année commune, divisées par les deux solstices et par les deux équinoxes, et que les quatre têtes des quatre figures humaines debout, et les huit autres à têtes d'épervier marquent la division de l'année commune en douze mois; et qu'enfin la sphère intérieure est le symbole des mois divisés en trente jours, et que les autres figures qui sont autour du centre, désignent les fêtes que les égyptiens célébraient pendant l'espace de l'année

sothiaque. En effet, si l'on compte les figures placées sur la circonférence de cette sphère, on y trouve, outre les images des trois grandes divinités des égyptiens, *Isis*, *Orus* et le *Cynocéphale*, symbole d'*Osiris*, les figures de vingt-huit rois et de deux républiques, dont la première régie par des prêtres est représentée dans ce tableau par un carré surmonté de quatre serpens à têtes humaines ; et la seconde régie par des nobles, par un cercle contenant huit figures d'hommes à genoux, ce qui donne le nombre de trente jours compris dans un mois. L'ordre de ces trente figures est le même que celui qu'on voit dans les trois bandes de la *Table Isiaque*, dont la première en haut, contient douze figures de rois, la seconde, six autres figures de rois celle de deux républiques, et l'image de la Déesse *Isis*, et la troisième dix figures de rois et les deux images des Dieux *Orus*, et du *Cynocéphale*, symbole du Dieu *Osiris*, tel que nous le voyons sur la circonférence de cette sphère en commençant à compter de la figure à tête d'épervier, voile, cornes, cercle etc., sur la tête, et perpendiculaire au grand *Cynocéphale* du centre, qui indique de quelle manière ce monument doit être orienté; j'ai dit que les autres petites figures qui sont au-dessus de celles appuyées sur la circonférence de la sphère intérieure, indiquent les fêtes qu'on célébrait en Égypte, mais je crois que de ce nombre il faut en exempter le n.° 2 désigné pour la *vierge* du zodiaque, n.° 3 la *balance*, n.° 4 le *scorpion*, n.° 5 le *sagittaire*, n.° 6 le *capricorne*, n. 8 les *poissons*, n.° 10 le *taureau*, n.° 12 le *cancer*, figures qu'on ne rencontre jamais représentées de cette manière ni sur les anciens obélisques, ni sur la *Table Isiaque*, ce qui me fait croire que ces signes, au moins quant à la forme exprimée dans ce monument, sont tous d'origine grècque, d'où il paraît qu'on doit conclure que ce monument a

été fait depuis l'entrée des grecs en Égypte, et durant le règne des derniers Ptolomées; qu'il ne représente pas un zodiaque, mais qu'il est une copie de l'année sothiaque, tirée d'une autre plus ancienne, à laquelle on a ajouté plusieurs signes zodiacaux empruntés des grecs. Cependant lorsque j'avance que la configuration de ces signes, telle qu'elle est représentée sur ce monument, est d'origine grècque, je ne veux nullement dire par-là que les grecs aient connu le zodiaque avant les égyptiens, puisque tout au contraire je suis d'avis que la notion de l'année sothiaque, et sa division en années communes et en mois, prouve que les égyptiens avaient effectivement la connaissance des signes du zodiaque, mais sous des noms, et des formes différens de ceux qui sont sur ce monument; j'ajouterai de plus, que selon la *Table Isiaque* les égyptiens connaissaient l'année sothiaque, et par conséquent les signes du zodiaque mil huit-cent à mil neuf-cents ans avant notre ère, lorsque les grecs n'étaient encore que des peuples sauvages.

Je ne parle ni des petites étoiles, ni des figures qui sont autour du centre de la sphère intérieure, parce que ce détail me menerait trop loin; je laisse aussi la traduction de tous les hiéroglyphes, et j'en donne seulement un essai dans une explication littérale et paraphrasée du premier quartier du grand cercle.

Stella magna (*idest sol*) *et luna super aras habuerunt victimas perfectas et pacificas, et stellam trium perfectionum* (*annum sothiacum, annum communem, et menses*) *populus aequavit tribus perfectionibus elatis, valde elatis, et extensis, quibus populus pacificus valde elatas, et perfectas libationes, quasi tribus Diis* (*Isidi, Osiridi et Oro*) *exhibet; valde extensus populus posuit pacificum annum sothiacum valde elatum in regno, et duae perfectiones* (*idest Sol et Luna*) *libationes habuerunt propter annum sothiacum com-*

prehendentes tres perfectiones, ut est in hujus monumenti positione:

Paraphrase: = Le peuple égyptien a élevé des autels, où il fait des libations et offre des victimes au Soleil et à la Lune, comme aux deux planètes, qui par leur cours périodique marquent l'année sothiaque divisée en quatre années communes, et un jour et en mois; connaissance qui lui a été communiquée par les trois divinités Isis, Osiris et Orus, auxquelles, afin de leur témoigner sa reconnaissance, ce grand peuple a institué plusieurs fêtes solennelles qu'on doit célébrer pendant l'espace de l'année sothiaque, etc. . . .

Note.

Sans entrer en discussion sur l'hypothèse de M. *Ricardi*, si ce qu'on appèle le *Zodiaque de Denderah*, est un véritable zodiaque, ou s'il n'est qu'un symbole de l'année *sothiaque*, ou un emblème historique, dans lequel les signes zodiacaux n'ont été ajoutés qu'après-coup par les grecs, il faut dans tous les cas convenir, que ce monument, ou du moins son original, dont il ne pourrait être qu'une copie, remonte à 2782 ans avant J.-C., puisque *Manethon*, selon *Bailly*, donne lieu à croire, que la connaissance de cette période sothiaque remonte chez les égyptiens à cette époque. On voit dans l'*Oedipus Ægyptiacus* de *Kircher* (lib. II, part. 2, pag. 206) des planisphères égyptiens dans lesquels on trouve le génie *Sirius*, *Seth*, ou *Sothis*, le *Cynocéphale*, tantôt joint au capricorne, tantôt au cancer, et tantôt aux gémeaux ce qui fixait l'entrée du soleil dans le signe solstitial d'été. Le compartiment, ou la case qui réunit ces deux symboles, est désignée par le nom de *Regnum Sothiacum*, ou l'empire de *Sothis*, dénomination de Sirius, de l'homme à tête de chien, de laquelle la période sothiaque, ou le cycle caniculaire, a pris son nom (*). Il est vrai, on a élevé des doutes sur ce monument rapporté par *Kircher*, mais on assure que ce planisphère avait été envoyé de l'Égypte par un Copte que ce jésuite avait connu à Rome, qui dit l'avoir tiré du monastère de S.[t] Mercure. Le Père *Kircher* ajoute, que c'était la sphère des prêtres et des hié-

(*) Selon quelques auteurs Σώθις était la même chose que *Io* ou *Isis*, fille d'*Inochus*, le symbole de la nature.

rophantes, dépositaires de la religion et des sciences en Égypte, que la division en était mystique, et qu'elle était la base fondamentale de leurs mystères et de leur calendrier sacré, qui n'était pas connu du peuple, et qui contenait la clef de tous leurs symboles. Nous ignorons jusqu'à quel point on peut compter sur cette assertion du P. *Kircher*, car on sait combien les prêtres égyptiens étaient réservés sur ces articles. *Strabon* nous raconte qu'Eudoxe et Platon furent pendant treize ans en commerce avec eux, mais qu'ils ne voulaient en aucune façon communiquer leur savoir ; ces philosophes devinèrent plutôt qu'il n'apprirent quelque chose, *mais ces barbares*, ajoute *Strabon*, *en cachèrent bien davantage*.

Si l'on examine avec attention le tableau de *Denderah*, on trouvera que toutes les figures y sont placées sans aucun ordre, sans liaison entre elles ; on dirait plutôt qu'elles ont été groupées au hasard ; ce n'est pas une sphère céleste dont la connaissance sans doute a dû précéder celle du zodiaque, ainsi il pourrait fort-bien être, comme le pense M. *Ricardi*, que ce tableau ne fût que la représentation de quelque monument historique ou dynastique, dans lequel les signes zodiacaux ne jouent qu'un rôle secondaire, car en effet, le fond du tableau, et le plus grand nombre des figures n'ont visiblement aucun rapport ni avec la sphère céleste, ni avec le zodiaque ; et si, comme le dit M. *Ricardi*, l'ordre de trente figures sur ce tableau est le même que celui qu'on trouve dans les trois bandes de la *Table Isiaque*, il n'y a aucun doute, que les signes zodiacaux n'y soient qu'un hors d'œuvre ajouté après-coup, car il est bien visible que ce soi-disant zodiaque de *Denderah* représente au principal toute autre chose qu'un zodiaque.

Lorsqu'en 1705 on avait trouvé à Rome un fragment de marbre, sur lequel il y avait un reste de planisphère céleste gravé sur la pierre, et que M. *Bianchini* en eut envoyé un dessin à l'académie royale des sciences à Paris, le secrétaire perpétuel de cette compagnie, en lui rendant compte de ce monument (*), le déclara *égyptien et grec*.

(*) Mém de l'Acad. R. des sc. de Paris année 1708, page 110.

Bailly le croyait purement égyptien, mais il crut y reconnaître des traces de son origine indienne. L'on y voit deux fois la *balance* portée par la main d'une figure humaine d'où M. de *Fontenelle* avait conclu « *que ce planisphère a* » *été fait depuis Auguste, car il paraît par des passages* » *de Virgile et d'Ovide* (*), *que de leur tems le scorpion* » *tenait encore la place de deux signes, ou que du moins,* » *il n'était pas encore si nettement décidé qu'il n'en fût* » *qu'un et que la balance fût le signe suivant* ». Mais c'est en quoi le secrétaire perpétuel s'est trompé, car si le signe de la balance était une preuve que tous les zodiaques qui le portent ne pourraient être que depuis le tems d'Auguste, les zodiaques de *Denderah*, d'*Esné* (Latopolis) les quatre zodiaques rapportés par *Kircher*, le zodiaque indien de *John Call* rapporté dans le LXII Vol. de l'année 1772 des transactions philosophiques de la société royale de Londres; celui de *Moor* appelé *Rasi Chakra*, représenté dans son *Pantheon Hindou*, et dont le dessin original était entre les mains du colonel *Stuart*; le zodiaque oriental donné par le célèbre orientaliste *Sir William Jones*; le zodiaque des Brames Tamoults rapporté des Indes par M. *Le Gentil* (**), tous ces zodiaques, dis-je, ne dateraient donc que depuis le tems d'Auguste, car ils ont tous le signe de la balance très-bien marqué, un arbre, un fléau et deux bassins, pour y mettre les poids et la marchandise, tel que nous nous servons de cet instrument dans nos jours. Il est donc faux, ce que plusieurs auteurs, et d'après leur autorité M. de *la Lande* avait dit que ce furent les romains qui les premiers avaient introduit ce signe pour célébrer la justice de César, et que les égyptiens ne s'en étaient jamais servis. Il est vrai que M. *Hamilton* dans ses *Aegyptiaca* tâche de faire voir, avec sa profonde érudition, que le temple de *Denderah* n'avait été bâti ou réparé que du

---

(*) Les passages auxquels M. de *Fontenelle* fait ici allusion, se trouvent dans les *Georg.* de Virgile I, 34, et dans les *Métam.* d'Ovide II, 195.

(**) Mém. de l'Acad. R. des sc. de Paris année 1772.

tems de Tibère, et que ce zodiaque pourrait fort-bien être de cette époque, cela ne prouve pas que le signe de la balance ne puisse pour cela être égyptien, mais la conjecture de M. *Hamilton* viendrait à l'appui de l'hypothèse de M. *Ricardi*.

Il ne faut donc pas être surpris, le croire impossible, ou contradictoire, lorsque dans ces zodiaques d'une haute antiquité on trouve quelquefois l'ancien mêlé avec le nouveau, comme le pense M. *Ricardi* du tableau de *Denderah*, où un ancien monument historique égyptien est entremêlé des signes zodiacaux d'un tems plus moderne. Lorsque *Eudoxe* a rapporté que les solstices et les équinoxes étaient au milieu du belier, du cancer, de la balance, et du capricorne, cette détermination n'était pas, comme on l'avait cru, de son tems, mais bien antérieure, et on a fait voir qu'elle remontait vers 1353 ans avant J.-C. La même chose n'aurait-elle pu avoir lieu avec le zodiaque de *Denderah*? Cela serait vrai si l'on pouvait prouver que les *formes* des signes qui sont tracés sur le tableau de *Denderah*, ainsi que le dit M. *Ricardi*, ne se trouvent sur aucun monument, sur aucun obélisque égyptien.

M. *Hamilton* assigne au zodiaque d'*Esné* une antiquité de 4500 ans. L'homme avec la balance en main s'y trouve, ainsi que tous les autres signes à-peu-près de la même forme, qui se trouvent sur le zodiaque de *Denderah*, et que M. *Ricardi* ne laisse pas passer pour égyptiens.

Que pensera, par exemple, la postérité de notre siècle et de nos connaissances astronomiques, si dans quelques milliers d'années, elle ne trouvera qu'un de nos planisphères, sur lequel elle verra un centaure décocher sa flèche contre un télescope en donnant des ruades à un microscope? Quel sera son étonnement, de voir une boussole, un coch, und octant de *Hadley* prêts à être embarqués sur le navire des Argonautes? Que dira-t-on de ce ballon aréostatique foulé aux pieds du capricorne, moitié chèvre, moitié poisson, et de cette presse d'imprimeur, qui pour se défendre des persécutions qu'elle éprouve, s'est refugiée sous le ventre d'une licorne? Comment les érudits et les antiquaires de ce siècle renaissant et sortant d'une nouvelle barbarie, arrangeront-ils

tout cela? Comme nos geomètres et nos astronomes arrangent aujourd'hui les siècles passés!

Si la division du zodiaque se perd dans les nuits des tems, dont on ne trouvera peut-être jamais la vraie origine, soit qu'on suppose que les premiers astronomes soient sortis de l'Asie, ou de l'Afrique, il n'est pas moins vrai, que tous auront également et naturellement travaillé à reconnaître la route du soleil et de la lune dans le ciel, en marquant les étoiles dans le voisinage desquelles ces astres passaient. Il est assez naturel de supposer qu'ils auront dû suivre dans la division de cette route celle de l'année en douze mois, ou en douze parties, mais ce qui n'est pas naturel de supposer, c'est que tous ces astronomes caldéens, égyptiens, arabes, indiens aient donné les mêmes figures, les mêmes formes, et les mêmes noms à ces douze signes du zodiaque. D'où vient donc cette origine commune?

On pourrait dire, que les interprètes avaient substitué des noms qui n'étaient peut-être pas dans la langue originale; ainsi que l'ont fait les *septantes*, qui dans leur version de nos livres saints, ont substitué des noms au hasard aux noms hébreux donnés aux étoiles et aux constellations. La *vulgate* parle d'*Orion*, d'*Arcturus*, des *Hyades*, des *Pléïades* etc... (*) il n'y a rien de tout cela dans l'hébreu. Le mot de la constellation *Kimah* revient trois fois, et la *vulgate* le rend chaque fois par trois noms différens; les *Hyades*, les *Pléïades* et *Arcturus*. Saurons-nous jamais ce que sont les constellations appelées dans l'écriture sainte, *Ngaas*, *Chima*, *Haisch*, *Kesil*, *Chesilim*, *Mazzaroth*, *Nahash-Barih etc.*...? J'en doute! Ces noms n'ont peut-être aucun rapport avec nos configurations, et avec nos dénominations. C'est encore ainsi que M. *Le Gentil* nous apprend (**) que la constellation que nous appelons le belier, dans la langue des brames est nommé *Mecham*, mot qui ne signifie nullement belier, mais une espèce de chien marron. Les brames n'ont point le sagittaire, c'est-à-dire, ce monstre moitié homme et moitié che-

(*) *Job.* Chap. IX, XXXVII, XXXVIII, *Isaie.* Chap. XIII, *Amos* Chap. V.
(**) Mém. de l'Acad. R. des sc. de Paris pour 1772. II partie, p. 110.

val, qui lance une flèche par le moyen d'un arc. Le mot *Dhanoulsou* veut simplement dire une flèche. Pareillement ils n'ont point le verseur d'eau, mais seulement une cruche, le mot *Coumbam* ne veut dire autre chose qu'un vase à mettre de l'eau. La constellation du capricorne nommé en indien tamoult *Macarom* ne signifie ni un bouc, ni une chèvre, c'est le nom d'une espèce de poisson, on en a fait un monstre moitié chèvre, moitié poisson. M. *Le Gentil* a eu le bon esprit, ne pouvant imprimer les noms de ces constellations en caractères tamoults, d'en déposer une copie dans la bibliothèque du roi, où on les trouvera, afin qu'ils puissent un jour servir à mieux définir les signes de ce zodiaque. Nous observerons seulement, que les remarques de M. *Le Gentil* que nous venons de rapporter, ne sont pas générales, car quoiqu'il dise que le zodiaque indien qu'il a rapporté de *Pondichéry*, où il a fait un séjour de 23 mois, n'ait point de sagittaire, nous trouvons cependant ce centaure avec l'arc, dans l'attitude de lancer sa flèche, dans le zodiaque indien de *Jones*, dans celui de *Moor*, dans les zodiaques de *Denderah* et d'*Esné* etc.... dans ces deux derniers le monstre est *biceps;* mais nulle part nous avons trouvé le chien sauvage au lieu du belier; quelquefois on n'en voit que les cornes, une autre fois une figure humaine les porte sur la tête; mais quoi qu'il en soit, si les noms, desquels nous ne pouvons pas juger, n'ont aucune ressemblance avec les nôtres, au moins les figures, les dessins de ces constellations font voir quelque rapport entre elles, qui marquent une source commune.

Il n'est pas probable que les différens peuples, chez lesquels ces connaissances ont passé, n'aient fait des changemens à ces figures, et qu'ils ne les aient appliquées à leur histoire; c'est ainsi qu'il est bien visible que quelques-unes de ces constellations ont été habillées à la grècque, à l'arabe, à l'indienne, et qu'on aura altéré, corrompu de plus anciens noms, qui sont perdus, comme ceux de nos livres saints.

On ne doit pas s'étonner non plus, si les chinois connaissent nos douze signes (*); ils partagent leur zodiaque en

(*) P. *Gaubil*, observ. mathém. astron. etc., tirées des anciens livres chinois etc., publiées par le P. *Souciet*. Paris 1729 et 1732. III. 95—113.

autant de parties nommées *Tse*, et ils règlent leurs mois et leur année là-dessus, ils divisent l'équateur en autant de degrés qu'il y a de jours dans l'année, c'est-à-dire en 365 degrés et un quart; ce qui prouverait encore qu'ils ont puisé ces connaissances dans la même source commune, et effectivement M. *De Guignes* regarde les chinois comme une colonie égyptienne (*).

On est bien revenu aujourd'hui de cette prévention ridicule qu'on avait eue sur l'antiquité des chinois, de leurs grandes sciences sur-tout en astronomie, laquelle n'avait jamais acquis une grande perfection chez eux, mais les premiers missionnaires, les ci-devant jésuites, avaient leurs raisons de nous faire accroire toutes ces sornettes, tous ces contes et vanteries orientales, mais enfin on a pénétré ces mystères, sans cependant avoir pénétré la science obscure, énigmatique et incohérente des chinois. Qui sait si ce n'était pas la même chose avec les prêtres égyptiens? Peut-être l'ignorance des grecs d'alors fesait toute leur science. Ils n'ont jamais dévoilé leurs mystères, peut-être par la même raison que nos franc-maçons n'ont jamais trahi les leurs. *Strabon* nous a laissé un portrait de ces prêtres de son tems, qui nous en donnera la juste mesure. « Un certain *Choe-*
» *remon*, (dit-il) qui cultivait l'astronomie, ayant accom-
» pagné le commandant *Ælius Gallus* dans son voyage en
» Egypte, les prêtres se moquèrent presque de lui, tant ils
» étaient pétris d'ignorance et de présomption! »

Les brames dans les Indes ressemblent beaucoup à ces prêtres égyptiens, et ne sont guère plus communicatifs, probablement par la même raison. Ils ont la même répugnance de répondre aux questions que des étrangers, et surtout les européens leur font, et qu'ils évitent avec la plus mauvaise grâce, accompagnée souvent de l'air du plus souverain mépris; ce qui vient, dit M. *Le Gentil*, autant de leur ignorance, que de l'opinion qu'ils ont de l'antiquité de leurs connaissances, et de leur préjugé de religion. Ce

(*) Sur l'incertitude des annales et de la chronologie chinoise, Vol. XXXVI des mém. de l'Acad. des Inscriptions.

qui est le plus remarquable, c'est que ces indiens assurent que les premiers brames qui leur ont apporté toutes les connaissances, l'astronomie et la vraie religion, sont venus du nord, mais ils ne peuvent dire ni dans quel tems, ni de quelle partie précisément du nord ils sont venus.

Les grecs et les romains ne connaissaient pas plus l'Egypte et les Indes que nous connaissons aujourd'hui l'intérieur de l'Afrique; voici ce que nous en dit *Strabon* dans le XV[e] livre de sa Géographie :

« L'Inde, dit-il, est fort-loin d'ici, et peu de romains l'ont « vue : ceux qui y ont été n'en ont vu qu'une partie, et « rapportent presque tout par ouï dire; ce qu'ils ont vu, « ils ne l'ont vu qu'en courant, et à la façon des militaires (*). « Par cette raison ils ne rapportent pas la même chose des « mêmes lieux, quoiqu'ils aient écrit sur l'Inde comme « sur des choses vues et examinées avec soin. Il y en a « d'autres, continue *Strabon*, qui pour s'être trouvés dans la « même expédition, tels que ceux qui ont accompagné « *Alexandre* dans sa conquête de l'Inde, n'en sont pas moins « contradictoires dans les faits qu'ils rapportent ».

C'est donc tout comme chez-nous ! Les hommes sont et seront toujours les mêmes. On veut tout savoir, on veut tout expliquer; on expliquera aussi le zodiaque de *Denderah*, mais à la façon des anciens romains, c'est-à-dire, contradictoirement; les uns lui donneront plusieurs milliers d'années d'existence, d'autres que peu de siècles. Il sera par conséquent nécessaire de leur rappeler ce qu'avait dit dans le tems le secrétaire perpétuel et spirituel de l'Académie, à laquelle M. *Bianchini* avait envoyé en 1705 le planisphère céleste *égyptien et grec*, dont nous avons parlé. Après avoir bien examiné ce monument, il finit son rapport à l'Académie en malin, comme il avait coutume de faire.

« Le reste du planisphère (dit M. de *Fontenelle*) est dans « le même goût (figures humaines à tête d'animaux, des « chimères égyptiennes) ce sont, par exemple, les figures des

(*) *Strabon* pensait comme M. *Denon*, la nature reste toujours fidèle. Voy. Corr. astr. Vol. V. pag. 371.

« planètes qui répondent à certaines divisions des signes du « zodiaque, avec lesquelles il a plu aux anciens astrologues « de leur donner des rapports imaginaires. En général, le « planisphère est plus astrologique qu'astronomique, et par » là il n'est guère du ressort de l'Académie. *Ce n'est pas « que l'histoire des folies des hommes ne soit une grande « partie du savoir, et que malheureusement plusieurs de « nos connaissances ne se réduisent là, mais l'Académie « a quelque chose de mieux à faire* ».

Il faut voir si l'on tiendra compte de ce bon conseil du *Nestor* des secrétaires académiques. Malheureusement et bien certainement il n'en peut rien résulter d'utile de cette lutte d'opinions extravagantes sur l'antiquité de ces monumens, ni pour la science, ni pour la perfection de nos connaissances sur l'histoire de ce peuple, auquel nous supposons avec si peu de fondement de si grandes connaissances; il serait tems d'en revenir. Nous croyons avec le secrétaire perpétuel que ces questions sont aussi oiseuses, vaines, chimériques et de peu de profit, qu'elles sont et resteront toujours insolubles et éternellement interminables. Mais, s'il est vrai, comme le dit le secrétaire malin, *que plusieurs de nos connaissances ne se réduisent qu'à l'histoire des folies et des extravagances des hommes*, la question acquiert, au moins pour le moment, un autre degré d'intérêt de différente nature, puisqu'elle servira à repousser de nouvelles folies, ce qui fera voir en même tems que les sciences crues les plus sublimes, ne nous mettent pas à l'abri des extravagances.

LETTRE XXVIII.

De M. Edouard Rüppell.

Au Caire le 3 Avril 1822.

Enfin j'ai l'honneur de pouvoir vous envoyer quelques observations astronomiques que j'ai faites en partie ici, et en partie aux pyramides de *Ghizé*. Ce n'est pas de ma faute si vous y trouverez si peu d'éclipses d'étoiles par la lune. Vous savez que je devais avoir ma grande lunette de Munich au mois de novembre 1821; j'ai dû quitter l'Europe sans l'avoir reçue; ce n'est que depuis quelques jours qu'on est venu me l'apporter. Si j'avais eu cette lunette avec moi, j'aurais pu observer plus de vingt-cinq occultations, mais plus de la moitié n'était pas annoncée dans les éphémérides de Florence.

Je n'ai pu faire ici mes observations sur un point marquant; c'est bien difficile dans une ville comme *le Caire*. J'ai pris toutes mes hauteurs correspondantes et méridiennes dans le jardin de M. *Aselin*, ci-devant chancelier du consulat de France. Il loue dans sa maison des appartemens à presque tous les voyageurs de l'Europe. La plupart des européens établis au *Caire* habitent ce quartier, appelé dans le pays *'l Muski*. Dans le plan géométral de cette ville de *Niebuhr*, Tab. XII, vous trouverez ce quartier marqué avec la lettre *q*. Quant aux éclipses d'étoiles, je les ai toutes observées dans mon logement qui est aussi dans le quartier

'l Muski; il sera toujours facile à retrouver, car la maison fait le coin du *Kalidsch* (le canal) avec la grande rue qui conduit d'*Esbekihe* à la citadelle; elle est 405 pieds de Paris au Nord et 218 pieds à l'Est du jardin de M. *Aselin*.

Aux pyramides de *Ghizé* j'ai pu fixer mon point bien plus immuablement, car j'ai pu le réduire au centre de la grande pyramide. Ce sont probablement les premières observations astronomiques qui ont été faites en ce lieu. Plusieurs grottes formées par les fouilles qu'on y a faites, et qu'on n'a pu approcher, il y a quelques années, qu'avec les plus grandes précautions (1) sont transformées maintenant en habitations; plusieurs européens y sont domiciliés, pour conduire et surveiller les excavations qu'ils font faire dans ces environs. Je me suis aussi établi dans une de ces catacombes, à l'entrée de laquelle j'ai planté mon observatoire.

Les dimensions de ces pyramides, et leurs compartimens intérieurs ont été si souvent décrits et mesurés par une foule de voyageurs, que je n'ai point voulu perdre mon tems à refaire ce travail. J'ai profité de celui d'un voyageur allemand M. *Kabitsch*, qui a pris avec le plus grand soin, et avec beaucoup d'exactitude, toutes les dimensions de la grande pyramide nommée *Cheops* (*). Il a eu la bonté de me les communiquer. Selon lui, la base de cette pyramide est de 803 pieds anglais. La hauteur perpendiculaire jusqu'à la pointe tronquée, 505 pieds. Toute la hauteur, y compris la pointe abattue, qui a été estimée par la prolongation des faces, 535 pieds (2).

Il est certain que l'on ne peut voir sans étonnement ces masses énormes. Elles doivent exciter dans le cœur

(*) Parce qu'on la croit bâtie par ce roi d'Egypte.

et dans l'esprit des divers contemplateurs des sentimens et des opinions aussi différentes que singulières. Une des plus ridicules, à mon avis, m'a été communiquée sur le lieu, avec un air aussi grave que mystérieux, par un de ces voyageurs, qui croient leurs découvertes les plus intéressantes et les plus importantes que l'on puisse faire. Il prétend que les anciens égyptiens n'avaient accumulé ces énormes tas de pierres, que pour donner à la postérité la preuve de leurs grandes connaissances en Astronomie. L'angle (me disait-il d'un air capable) que les surfaces inclinées des pyramides font avec la base, est parfaitement égal à la latitude du lieu, sur lequel elles sont posées. La surface du nord est exactement dans le plan de l'équateur, en-sorte-que depuis l'équinoxe du printems, jusqu'à celui de l'automne, le soleil ne projète jamais son ombre; dans le solstice d'hiver les rayons du soleil ne frappent jamais cette surface, etc. (3).

Quant à moi, je ne puis disconvenir que l'aspect de ces masses lourdes et insignifiantes ne m'aient donné du dégoût et du déplaisir; je dirai même qu'elles m'ont rempli l'ame de tristesse, en songeant qu'un tems pouvait revenir, où des tyrans pourraient encore forcer les hommes à construire de ces monumens, pour ne laisser à la postérité que le pénible et le douloureux souvenir de leur despotisme barbare, et de leurs caprices bizarres et extravagans (4).

Je me prépare maintenant pour un autre voyage, si le bonheur m'accompagne, il sera, je l'espère, assez intéressant. Je pars après-demain pour *Suez*; j'irai delà par terre à *Akaba* le long de la côte orientale de ce bras de la mer rouge. Il n'est pas facile pour un européen de visiter ces contrées, et on ne les a pas parcourues encore. On regarde cette entreprise comme très-hasardeuse, que d'aller m'aventurer avec tous mes ins-

trumens, qui ne pourront qu'exciter la cupidité dans un pays si périlleux et si décrié; mais pour vous rassurer, je vous dirai que le Pacha me garantit, et m'a promis parfaite sécurité pour ma personne et pour mes effets. En revanche je me suis engagé de lui faire un rapport fidelle sur les minières qui se trouvent dans ces contrées. Je compte de parcourir toute l'*Arabie pétrée.* Quel vaste champ peu exploité sur lequel je pourrai faire mes observations astronomiques et géographiques! J'y suis expressément autorisé dans mon *Firman.*

Comme le Pacha actuel joue un grand role dans l'histoire du tems, et que vraisemblablement il en jouera encore de plus grands dans l'avenir, je me suis procuré plusieurs notices qui ont échappé à plusieurs historiens (5), sur les combinaisons politiques, qui ont assuré à cet homme extraordinaire la domination sur toute l'Egypte. Sitôt que j'aurai rédigé ces matériaux, j'aurai l'honneur de vous les envoyer.

J'ai fait la connaissance d'un capitaine de la marine royale britannique, nommé *Gordon.* Il va entreprendre un voyage aux sources du Nil; il porte avec lui un sextant de deux pouces, avec lequel il compte faire des observations de latitude dans l'intérieur de l'Afrique. Dieu veuille qu'il soit plus heureux que ses prédécesseurs!

Comme l'année prochaine je crois être rendu à *Senaar*, vous m'obligerez infiniment, si vous vouliez avoir la bonté de m'envoyer l'annonce de toutes les éclipses du soleil qui auront lieu depuis 1823 jusqu'à 1828, calculées pour ces contrées (6), je compte passer ces années en *Abissinie* en *Nubie*, en *Kordofan* etc. . . .

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

FAITES AU CAIRE EN 1822

Dans le jardin de M. Aselin, *attenant à celui du Consulat de France, dans la rue 'l* Muski, *avec un sextant de réflexion de 9 pouces de* Schmalkalder, *et un chronomètre d'*Earnshaw, par M. *Edouard Rüppell.*

Hauteurs correspondantes du Soleil.

1822. *Jeudi le 21 Février.*

Hauteurs doubles.	Matin 21^h	Soir 2^h	Midi conclu 11^h 50''
64° 20'	0' 21''	39' 43''	2,'' 0
30	0 50	39 13	1, 5
40	1 20	38 44	2, 0
50	1 49	38 14	1, 5
65 0	2 19	37 45	2, 0
10	2 48	37 16	2, 0
20	3 17	36 46	1, 5
30	3 47	36 16	1, 5

Erreurs de collimation.
Matin à 9^h. . — 8' 20''
Soir à 3^h . . . — 8 18

1822. *Vendredi le 22 Février.*

D. H. ☉	21^h	2^h	11^h 49'
70° 20'	16' 29''	22' 54''	41,'' 5
30	17 0	22 53	41, 5
40	17 31	21 52	41, 5
50	18 2	21 22	42, 0
71 0	18 33	20 51	42, 0
10	19 2	20 21	41, 5
20	20 4	19 17	40, 5
30	21 8	18 13	40, 5

Erreurs de collimation.
Matin à 9^h. . — 8' 33''
Soir à 3^h . . . — 8 31

Hauteurs correspondantes du Soleil.

1822. *Samedi le* 23 *et Diman. le* 24 *Fév.*

Doub. haut. ☉	Soir le 23 fév. 2h	Matin le 24 fevr. 20h	Minuit 11h 48'
61° 0'	51' 50"	45' 27"	38," 5
60 50	52 20	44 58	39, 0
40	52 47	44 29	38, 0
30	53 15	44 2	38, 5
20	53 43	43 33	38, 0
10	54 11	43 7	39, 0
59 50	55 8	42 11	39, 5
30	56 2	41 14	38, 0

Erreurs de collimation le 23 févr.
Matin à 9h. — 8' 29"
Soir à 3h... — 8 25

1822. *Dimanche le* 24 *Février.*

D. H. ☉.	Matin 20h	Soir 2h	Midi 11h 49'
59° 30'	41' 14"	57' 3"	8," 5
50	42 11	56 6	8, 5
60 20	43 33	54 43	8, 0
30	44 2	54 15	8, 5
40	44 29	53 47	8, 0

Erreurs de collimation.
Matin à 9h —8' 19"
Soir à 3h ..—8 5

Continuation des hauteurs correspondantes faites au Caire dans le jardin de M. Aselin, *après mon retour des pyramides.*

1822. Jeudi le 7 Mars.

D. H. ☉	Matin 21h	Soir 2h	Midi 11h 45'
76° 10'	7' 21"	22' 46"	3,"5
20	7 50	22 17	3, 5
30	8 19	21 50	4, 5
40	8 47	21 22	4, 5
	nuages.		

Erreurs de collimation.
Matin à 9h — 15' 57" Soir à 3h — 16' 13"

Hauteurs correspondantes du Soleil au Caire.

1822. *Mardi le* 12 et le 13 *Mars.*

D. H. ☉	Soir le 12 Mars 2^h	Matin le 13 Mars 20^h	Minuit 11^h 12'
67° 30'	51' 31"	32' 2"	1,"5
20	51 56	32 7	1, 5
10	52 23	31 41	2, 0
67 0	52 50	31 15	2, 5
66 50	53 17	30 48	2, 5
40	53 42	30 24	3, 0
30	54 9	29 56	2, 5
20	54 35	29 31	3, 0
10	55 1	29 4	2, 5
66 0	56 27	28 38	2, 5

Erreurs de collim.
Le 12 Mars le soir—3^h 15' 56"
13 Mars matin—9^h 15 56

1822. *Mercredi le* 13 *Mars.*

D. H. ☉	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi 11^h 42'
67° 30'	32' 32"	52' 26"	29,"0
20	32 7	52 52	29, 5
10	31 41	53 18	29, 5
67 0	31 15	53 45	30, 0
66 50	30 48	....	.....
40	30 24	54 36	30, 0
30	29 56	55 2	29, 0
20	29 31	55 28	29, 5
10	29 4	55 53	28, 5
66 0	28 38	56 19	28, 5

Erreurs de collim.
Matin à... 9^h — 15' 56"
Soir à... 3^h — 15 51

1821. *Vendredi le* 22 *Mars.*

D. H. ☉	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi 11^h 39'
80° 0'	50' 16"	28' 42"	29,"0
10	50 42	28 15	28, 5
20	51 7	27 49	28, 0
30	51 34	27 23	28, 5
40	51 59	26 59	29, 0

Erreurs de collim.
Matin à 9^h....—16' 10"
Soir à 3^h....—16 1

1822. *Vendredi le* 22 *et Sam. le* 23 *Mars.*

H. D. ☉	Soir le 22 Mars 2^h	Matin le 23 Mars 20^h	Minuit 11^h 38'
80° 0'	28' 42"	48' 27"	34,"5
10	28 15	48 52	33, 5
20	27 49	49 19	34, 0
30	27 23	49 45	34, 0
40	26 59	50 10	34, 5

Erreurs de collim.
Le 22 Mars soir 3^h—16' 1"
Le 23 Mars matin 9^h—15 50

Hauteurs correspondantes du Soleil au Caire.

1822. *Samedi le 23 Mars.*

D. H. ☉		Matin 20^h		Soir 2^h		Midi 11^h 38'
80°	0'	48'	27"	29'	33"	60," 0
	10	48	52	29	6	59, 0
	20	49	19	28	41	60, 0
	30	49	45	28	15	60, 0
	40	50	10	27	49	59, 5
	50	50	37	27	22	59, 5
81	0	51	2	26	55	58, 5
	10	51	29	26	30	59, 5
	20	51	54	26	4	59, 0
	30	52	21	25	38	59, 5

Erreurs de collim.
Matin à 9^h ... —15' 50"
Soir à 3^h ... —16 3

Le 24 Mars j'ai laissé écouler le chronomètre, après l'avoir remonté et remis à-peu-près sur l'heure, j'ai pris les hauteurs suivantes :

1822. *Lundi le 25 Mars.*

D. H. ☉		Matin 21^h		Soir 3^h		Midi 12^h 12'
75°	20'	7'	54"	18'	3"	58," 5
	30	8	19	17	38	58, 5
	40	8	44	17	12	58, 0
	50	9	11	16	47	59, 0
76	0	9	35	16	22	58, 5
	10	10	1	15	55	58, 0
	20	10	27	15	29	58, 0
	30	10	53	15	4	58, 5
	40	11	17	14	39	58, 0
	50	11	44	14	12	58, 0
77	0	12	8	13	48	58, 0

Erreurs de collimation.
Matin à 9^h.... —16' 20"
Soir à 3^h.... —16 3

Hauteurs correspondantes du Soleil au Caire.

1822. *Lundi le 25 et Mardi le 26 Mars.*

D. H. ☉	Soir le 25 Mars 3^h	Matin le 26 Mars 21^h	Minuit 12^h 12'
75° 20'	18' 3"	6' 14"	8," 5
30	17 38	6 39	8, 5
40	17 12	7 3	7, 5
50	16 47	7 29	8, 0
76 0	16 22	7 54	8, 0
30	15 4	9 11	7, 5
40	14 39	9 36	7, 5

Erreurs de collim.
Le 25 Mars soir 3^h—16' 3"
Le 26 Mars matin 9^h—15 58

1822. *Mardi le 26 Mars.*

D. H. ☉	Matin 22^h	Soir 2^h	Midi 12^h 12'
98° 20'	7' 41"	17' 14"	27," 5
30	8 11	16 44	27, 5
40	8 41	16 16	28, 5
50	9 10	15 45	27, 5
99 0	9 39	15 16	27, 5
10	10 9	14 48	27, 5

Erreurs de collim.
Matin 9^h......—15' 58"
Soir 3^h......—15 58

Mardi le 26 Mars, j'ai observé l'immersion d'une étoile de 8me grandeur, près la queue du belier, dans le bord obscur de la lune à 9^h 18' 38" tems du chronomètre. Cette éclipse n'était point marquée dans les éphémérides de Florence. Si la lune n'avait resté qu'une demi-heure encore sur l'horizon, j'aurais pu observer les immersions de deux autres étoiles.

Hauteurs correspondantes du Soleil, au Caire.

1822. *Mercredi le 27 et Jeudi le 28 Mars.*

D. H. ☉	Soir le 27 Mars 3h	Matin le 28 Mars 21h	Minuit 12h 11'
80° 0'	7' 39"	14' 40"	9," 5
79 50	8 4	14 14	9, 0
40	8 29	13 50	9, 5
30	8 55	13 24	9, 5
20	9 20	12 59	9, 5
10	9 45	12 34	9, 5
79 0	10 12	12 8	10, 0
78 50	10 37	11 43	10, 0
40	11 2	11 17	9, 5
30	11 29	10 52	10, 5

Erreurs de collim.
Le soir 27 Mars — 15' 40"
Le matin 28 Mars — 15 52

Jeudi le 28 mars après-midi, grand orage, avec tonnerre et grosse pluie, cependant le soir j'ai observé l'immersion de deux étoiles de 8me grandeur au pied du cocher dans le bord obscur de la lune.

La première à 9h 31' 17" } tems du chronomètre.
La seconde à 10 49 56 }

Vendredi le 29 mars, le ciel était couvert pendant toute la journée.

Samedi le 30 mars, j'ai pris des hauteurs du soleil, mais que les nuages ne m'ont point permis de rendre correspondantes.

1822. *Samedi le 30 Mars.*

Hauteurs simples du Soleil.

Le Matin.		Le Soir.		
78° 40′	21h 7′ 55″	77° 50′	3h 15′ 12″	Err. de collim.
50	8 17	40	15 36	Matin.
79 0	8 42	30	16 0	— 15′ 43″
10	9 10	20	16 25	
20	9 33	10	16 50	Soir.
30	9 58	77 0	17 15	— 15′ 50″
40	10 22	76 50	17 39	
50	10 47	40	18 5	
80 0	11 12			
10	11 39			
20	12 2			

Samedi le 30 mars du soir, j'ai observé les immersions dans le bord obscur de la lune, de deux étoiles dans les gémeaux.

La première de 8.me gr. à 7h 39′ 13″ } tems du
La seconde de 7.me gr. à 8 20 30 } chronomètre.

L'une et l'autre de ces deux occultations ont été saisies avec beaucoup de précision.

1822 *Samedi le 30 et dimanche le 31 Mars.*

D. H. ☉	Soir le 30 Mars 3h	Matin le 31 Mars 21h	Minuit 12h 9′
77° 50′	15′ 12″	4′ 10″	41,″0
40	15 36	3 46	41, 0
30	16 0	3 22	41, 0
20	16 25	2 55	40, 0
10	16 50	2 31	40, 5
77 0	17 15	2 6	40, 5
76 50	17 39	1 42	40, 5
40	18 5	1 17	41, 0

Erreur de collim.

Le 30 Mars soir —15′ 50″
Le 31 Mars matin—15 48

Hauteurs correspondantes du Soleil au Caire.

1822. *Dimanche le* 31 *Mars.*

D. H. ☉	Matin. 21^h	Soir 3^h	Midi 12^h 9'
76° 20'	0' 29"	19' 32"	45,"5
30	0 53	19 6	44, 5
40	1 17	18 42	44, 5
50	1 42	18 17	44, 5
77 0	2 6	17 53	44, 5
10	2 31	17 28	44, 5
20	2 55	17 3	44, 0
30	3 22	16 39	44, 5
40	3 46	16 13	44, 5
50	4 10	15 48	44, 0

Erreurs de collim.
Le matin 9^h — 15' 46" Le soir 3^h — 15' 45"

Dimanche le 31 mars, j'ai observé les immersions de deux étoiles du cancer dans le bord obscur de la lune.

La première de 7.me gran. à 8^h 24' 38" } tems du
La seconde de 8.me gran. à 8^h 45 33 } chronomètre

L'une et l'autre observation ont parfaitement réussi. Après 9^h le ciel s'est couvert d'un brouillard qui a duré pendant toute la journée du 1.er avril.

1822. *Mardi le* 2 *Avril.*

D. H. ☉	Matin 20^h et 21^h	Soir. 3^h	Midi 12^h 8'
76° 50'	58' 25"	19' 28"	56,"5
77 0	58 57	19 4	57, 5
10	59 15	18 39	57, 0
20	59 40	18 13	56, 5
30	0 5	17 50	57, 5
40	0 27	17 26	56, 5
50	0 53	17 0	56, 5
78 0	1 16	16 36	56, 0
10	1 42	16 12	57, 0

Erreur de collim.
Le matin 9^h.. — 15' 53"
Le soir 3^h.. — 15 41

HAUTEURS CIRCUM-MÉRIDIENNES DU ☉ AU CAIRE.

1822. *Jeudi le 21 Févr.*

Tems du chronomètre.			Doubles hauteurs du Soleil		
11h	45'	17"	98°	7'	40"
	46	5		8	20
	46	55		8	50
	47	47		9	10
	48	38		9	20
	49	19		9	30
	50	7		9	30
	51	0		9	20
	51	57		9	10
	52	45		9	0
	53	36		8	40
	54	18		8	20
	55	2		7	40
	55	48		6	50
	56	36		5	50

Erreur de collim. à midi — 8' 18"

Vendredi le 22 Févr.

Tems du chronomètre.			Doubl. hauteurs du Soleil.		
11h	43'	17"	98°	49'	40"
	44	6		50	30
	44	55		51	10
	45	42		52	0
	46	34		52	20
	47	52		53	0
	48	58		53	20
	50	50		53	10
	51	30		53	0
	52	14		52	50
	52	57		52	20
	53	53		51	50
	54	37		51	10
	55	27		50	30
	56	19		49	40
	57	2		48	40

Erreur de collim. à Midi — 8' 25

Samedi le 23 Févr.

Tems du chronomètre.			Doubles hauteurs du Soleil.		
11h	40'	22"	99°	30'	0"
	41	8		31	0
	42	3		32	20
	43	4		33	10
	43	54		34	20
	44	51		35	30
	45	53		36	0
	46	46		36	40
	47	55		36	50
	48	49		37	0
	49	42		37	20
	50	20		37	30
	51	4		37	30
	52	10		36	50
	53	8		36	20
	54	0		35	30
	55	14		34	50
	56	7		33	40
	56	56		32	20

Erreur de collim. à Midi — 8' 27"

Dimanche le 24 Février.

11h	41'	58"	100°	17'	10"
	42	37		17	40
	43	8		18	20
	43	48		18	50
	44	30		19	30
	45	12		20	0
	45	48		20	30
	46	53		21	10
	47	36		21	30
	48	35		21	30
	49	37		21	20
	51	3		21	10
	51	40		20	50
	52	21		20	30
	53	3		20	10
	53	40		19	40
	54	15		19	10

Continuation des hauteurs circum-méridiennes au Caire du Dimanche le 24 Février.

Tems du chronomètre.	Doubles hauteurs du Soleil.
11h 55' 3"	100° 18' 30"
55 39	17 40
56 15	16 50
56 58	15 50
57 40	14 50

Erreur de collim. à Midi — 8' 5"

Le 25 février, j'eus le malheur qu'un coup de vent renversa la table sur laquelle était posé le sextant; par bonheur, l'instrument était tombé sur le poignet, il n'en est résulté autre mal, sinon que l'instrument a considérablement changé son erreur de collimation: de 8 minutes qu'il était, il est devenu 16 minutes, apparemment par le contre-coup que les miroirs avaient reçus.

Continuation des hauteurs circum-méridiennes du Soleil, faites au Caire après mon retour des pyramides.

HAUTEURS CIRCUM-MÉRIDIENNES DU ☉ AU CAIRE.

1822. *Samedi le 9 Mars.* *Mercredi le 13 Mars.*

Tems du chronomètre.	Doubles hauteurs du Soleil.	Tems du chronomètre.	Doubles hauteurs du soleil.
11h 41' 52"	110° 24' 10"	11h 40' 47"	113° 32' 10"
42 52	24 20	41 31	32 20
44 9	24 20	42 7	32 30
45 0	24 10	42 41	32 30
45 45	24 0	43 16	32 20
46 50	23 40	43 50	32 10
47 25	23 20	44 30	32 0
48 11	22 50	45 3	31 50
48 59	22 20	45 51	31 20
49 40	21 50	46 31	30 50
50 22	21 10	47 10	30 20
51 3	20 10	48 14	29 10
52 3	18 40		
52 49	17 10		

Erreur de collim. à Midi — 15' 56"   Erreur de collim. à Midi — 15' 55"

Observations astronomiques faites près les pyramides de Ghizé. *Ma station était* 1230 *pieds de Paris à l'Est, et* 670 *pieds au Sud du centre de la grande pyramide, connue sous le nom de* Cheops.

Hauteurs correspondantes du Soleil.

1822. *Mercredi le* 27 *Février*.

D. H. ☉	Matin. 20ʰ	Soir 2ʰ	Midi 11ʰ 48'
64° 20'	49' 21"	47' 58"	39," 5
30	49 50	47 30	40, 0
40	50 18	47 2	40, 0
50	50 45	46 34	39, 5
65 0	51 14	46 5	39, 5
10	51 42	45 36	39, 0

Erreurs de collimation.
Matin à 9ʰ .. — 15' 40"
Soir à 3ʰ .. — 15 45

1822. *Vendredi le* 1.ᵉʳ *Mars*.

D. H. ☉	Matin. 20ʰ	Soir. 2ʰ	Midi 11ʰ 48'
63° 0'	42' 7"	53' 55"	1," 0
10	42 35	53 26	0, 5
20	43 3	53 0	1, 5
30	43 31	......	.....
40	43 58	52 5	1, 5
50	44 26	51 38	2, 0
64 0	44 53	51 10	1, 5
10	45 19	50 42	0, 5
20	45 47	50 14	0, 5
30	46 15	49 47	1, 0
40	46 43	49 19	1, 0

Erreur de collimation.
Matin 9ʰ — 15' 53"
Soir 3ʰ.. — 15 55

Le 1.er mars j'eus un grand chagrin. Ce jour l'occultation de la 136me étoile du taureau avait lieu. J'avais choisi cette époque exprès pour me rendre aux pyramides, afin d'y pouvoir observer cette éclipse. J'étais bien préparé, comme vous voyez; à 9h 5' je vis l'étoile très-distinctement tout-près du bord obscur de la lune. Au moment de l'immersion une malheureuse nue passe devant la lune; à 9h 11', la lune a reparu, mais l'étoile n'était plus. Je ne saurais vous dire, combien cette malencontre m'a affligé etc. . . . .

Hauteurs correspondantes du Soleil aux pyramides.

1822. Dimanche 3 Mars.

Doubl. haut. ☉	Matin. 20h	Soir 2h	Midi 11h 47'
69° 20'	55' 55"	38' 18"	6," 5
30	56 22	37 50	6, 0
40	56 49	36 24	6, 5
50	57 19	36 54	6, 5
70° 0	57 47	36 25	6, 0
10	58 17	35 58	7, 5
20	58 46	35 29	7, 5

Erreurs de collimation.
Matin à 9h — 15' 55"
Soir à 3h — 15 53

1822. Mardi 5 Mars.

Doubl. haut. ☉	Matin 20h	Soir 2h	Midi 11h 46'
70° 50'	56' 17"	36' 17"	17,"0
71 0	56 45	35 50	17, 5
10	57 14	35 21	17, 5
20	57 41	34 52	16, 5
40	58 38	33 58	18, 0
50	59 5	......	.....
72 0	59 33	......	.....

Erreurs de collimation.
Matin à 9h — 15' 57"
Soir à 3h — 16 15

Hauteurs circum-méridiennes.

1822. *Mercredi le 27 Févr.*

Tems du chronomètre.	Doubles hauteurs du Soleil.
11h 41′ 47″	102° 48′ 10″
43 13	49 50
44 4	50 30
44 46	51 20
45 44	51 50
46 27	52 20
47 17	52 40
48 5	52 50
48 49	52 40
49 47	52 30
50 24	52 20
51 16	52 0
51 56	51 30
52 57	51 10
53 43	50 40
55 0	49 20

Erreur de collim.
A midi — 15′ 57″

Jeudi le 28 Février.

Tems du chronomètre.	Doubles hauteurs du Soleil.
11h 39′ 51″	103° 30′ 10″
40 43	31 40
41 30	32 40
42 30	33 40
43 11	34 20
43 52	35 0
44 31	35 30
45 18	36 0
45 57	36 10
46 41	36 20
47 14	36 30
47 51	36 40
48 47	36 30
53 33	34 10
54 31	33 30
55 3	32 40

Erreur de collim.
à Midi — 16′ 10″

Doubles hauteurs de Sirius.

Mercredi le 27 Février.

7h 27′ 41″	87° 1′ 20″
29 38	5 50
30 47	8 30
31 51	10 50
33 46	14 20
35 30	16 20
37 35	18 50
38 53	20 0
40 36	21 40
41 51	23 0
43 22	23 30
45 15	23 30
47 22	22 50
49 30	21 40
50 45	20 50
52 11	18 40
53 16	17 20
54 55	15 10
55 53	13 30

Vendredi le 1.er Mars.

11h 41′ 51″	104° 19′ 10″
42 31	19 40
43 3	20 30
43 42	21 0
44 17	21 30
44 48	21 50
45 26	22 0
46 0	22 10
46 30	22 20
47 16	22 20
48 3	22 20
48 57	22 10
49 51	22 0
50 40	21 50
51 27	21 40
52 6	21 20
52 31	21 0
53 11	20 30
53 45	20 0
54 19	19 20
54 44	18 40

Erreur de collim. pour Sirius — 15′ 45″ Erreur de collim. à Midi — 16′ 12″

Hauteurs circum-méridiennes.

1822. *Dimanche* 3 *Mars.*

Tems du chronomètre.	Doubles hauteurs du Soleil.
11h 42' 18"	105° 52' 10"
43 1	52 50
43 41	53 10
44 22	53 30
45 11	53 50
45 51	54 10
46 24	54 10
47 5	54 10
48 27	53 50
49 14	53 30
49 50	53 10
50 37	52 50
51 17	52 30
52 5	51 40

Erreur de collimation.
A midi — 16' 5"

1822. *Mardi* 5 *Mars.*

Tems du chronomètre.	Doubl. hauteurs du Soleil.
12h 37' 34"	107° 19' 20"
38 20	20 30
39 8	21 30
39 47	22 40
40 19	23 10
40 50	23 40
41 35	24 20
42 17	24 50
43 5	25 20
43 44	25 40
44 22	26 0
45 5	26 20
45 46	26 30
46 33	26 30
47 13	26 20
47 50	25 50
48 41	25 40
49 24	25 30
50 4	25 10
50 53	24 40
51 31	24 10
52 14	23 30
53 0	22 40
53 40	21 50

Erreur de collim.
à Midi — 16' 8"

Notes.

(1) C'étaient, sur-tout les arabes de *Bahire*, des hordes de voleurs cruels, ennemis implacables des chrétiens, qui infestaient ce pays, et qui rendaient ces pyramides inaccessibles aux voyageurs. Ils poursuivaient, volaient, pillaient les habitans mêmes du pays autour des pyramides et de *Ghizé;* ils dévastaient leurs champs, enlevaient le bétail, etc. Le général français *Dommartin*, et plusieurs autres jeunes officiers qui s'étaient trop légèrement aventurés, tombèrent sous leurs coups. On ne pouvait à cette époque approcher aux pyramides sans un convoi considérable de Janissaires et de Mamelouks ; il fallait encore y requérir les *Cheiks* des villages à-l'entour. Tout le profit, comme à l'ordinaire, n'était que pour le convoi, qui se fesait bien payer, et lequel, à-peine arrivé, insistait sur le retour, sous peine d'abandonner les voyageurs avant qu'ils eussent pu satisfaire leur curiosité. A tout cela il fallait encore ajouter les embarras d'une bagarre de troupes indisciplinées qui, par leur marche, fesaient élever des nuées de poussière; la chaleur excessive ; le manque d'eau et des provisions ; le tumulte et la confusion, etc. Tout cela a disparu maintenant: on va aux pyramides comme on va au *Hyde-park*, au bois de *Boulogne*, au *Prater*, au *Thier-Garten*. On a vu que M. *Rüppell* y a fait, avec tous ses instrumens et montres, un séjour fort-tranquille et fort-paisible de huit jours, sans avoir couru aucun danger, sans avoir été molesté par qui que ce soit, et tout cela c'est l'ouvrage d'un seul homme.

(2) Dans le I.er Volume de cette *Correspondance* nous avons rassemblé, pag. 343, toutes les mesures qui avaient été prises de cette grande pyramide, depuis *Hérodote*, jusqu'à l'arrivée des troupes françaises en Égypte en 1799. A toutes

ces dimensions il faut encore ajouter celles de M. *Kabitsch*, lesquelles, réduites en pieds de Paris, et comparées avec les mesures faites en dernier lieu pas les militaires français, présenteront une nouvelle discordance qui ne doit pas surprendre, parce que ces mesureurs ne marquent pas précisément les termes où ils ont commencé et fini leurs mesures. Voici les dernières dimensions de la grande pyramide *Cheops* en pieds de France.

	Par l'Astronome Nouet.	Par le colonel Grobert.	Par M. Kabitsch.
Longueur de la base...........	699,ᵖ 81	728,ᵖ 00	753,ᵖ 46
Hauteur de la pyramide tronquée	421, 81	....	473, 84
Hauteur jusqu'à la pointe.....	440, 97	448, 17	502, 00
Angle des surfaces avec l'horizon	51° 34' 6"	50° 55' 0"	53° 6' 42"

(3) L'on voit dans la note précédente que les angles que les surfaces inclinées de la pyramide font avec l'horizon, et qui sont de 51 à 53 degrés, sont bien loin d'être égaux aux degrés de latitude du lieu de leur emplacement, qui est de 38°, comme on le verra bientôt par les observations que M. *Rüppell* y a faites. Quant au fait miraculeux que ces pyramides ne jètent aucune ombre, c'est une de ces fables de l'antiquité qui reviennent à tout propos. C'est ainsi que *Pausanias* (*in Arcad.*) raconte que sur le *Lycée*, montagne d'Arcadie, il y avait une place consacrée à Jupiter, dans laquelle les corps exposés aux rayons du soleil ne fesaient point d'ombre; mais personne ne l'a vu, car l'historien véridique, comme à l'ordinaire, ajoute fort-prudemment que cette place était inaccessible aux hommes. *Pline*, dans le chap. 96 de son II livre, fait mention d'un autel de Vénus à Paphos, élevé *sub dio* en plein air, sur lequel il ne pleuvait jamais. *Tacite*, le sensé Tacite, confirme ce prodige dans son *Histor. lib. II.* Mais le mécréant *Polybe*, ou

plus philosophe, ou moins hypocrite, s'en moque, et témoigne beaucoup de mépris pour ces impostures. (*Lib. XVI.*)

On doit se rappeler que *Thales* s'est rendu si célèbre, précisément pour avoir mesuré la hauteur de ces pyramides par leur ombre, ainsi que le rapporte *Pline* dans son 36e livre, chap. 12. « *Mensuram altitudinis earum* (pyramidum) « *omniumque similium deprehendere invenit Thales Milesius*, *umbram metiendo*, *qua hora par esse corpori solet.* » Suivant Plutarque (*in Conviv. Sapient.*) *Thales* planta un bâton à l'extrémité de l'ombre de la pyramide, et fit cette analogie: comme l'ombre du bâton est à sa hauteur, de même l'ombre de la pyramide est à la hauteur de la pyramide. La vérité est qu'aux environs du solstice d'été ces pyramides ne jètent presque point d'ombre à midi, le soleil n'y étant qu'à sept degrés du zénith, ce qui n'est vrai que pour quelques heures.

C'est bien dommage que M. *Rüppell* n'ait point observé et vérifié, pendant son séjour aux pyramides, si elles étaient bien orientées, ou, pour mieux dire, de combien elles sont désorientées. Il en avait cependant un moyen fort-simple et fort-exact. Il y avait pris pendant quatre jours, le 27 février, le 1, le 3 et le 5 mars, des hauteurs correspondantes du soleil à son chronomètre d'*Earnshaw*, il avait par conséquent pendant tout ce tems le *midi vrai*, l'ombre de la pyramide marquée à cet instant lui aurait donné la déviation de la vraie méridienne, ainsi que je l'avais pratiqué à *Pompeja* (*), il aurait pu faire cette observation *sept* fois, dont le milieu lui aurait donné un résultat d'une grande précision. Les astronomes français de l'expédition d'Égypte ont trouvé cette déviation 19′ 58″ (**). C'était par erreur, comme l'on sait, à laquelle M. de *Chazelles* avait donné lieu en 1694, qu'on avait trop légèrement cru que les quatre côtés de la grande pyramide répondaient précisément aux quatre points cardinaux du monde, on s'était un peu trop pressé d'en conclure que les anciens égyptiens savaient, il y a trois

(*) *Corresp. astr.* Vol. I, page 326.

(**) *Corresp. astr.* Vol. I, page 321.

à quatre mille ans, mieux tirer une méridienne que *Tycho-Brahe!* M. *le Gentil* au contraire nous a prouvé que les brames des indiens, étaient bien meilleurs astronomes que les prêtres égyptiens. Les pyramides des pagodes indiennes, qui sont fort-élevées, et de la forme de celles d'Egypte, sont parfaitement orientées. « *Je me suis donné la peine*, dit M. *le Gentil* (*) *de mesurer et de prendre la direction de celle de* » *Vilnour, petite ville indienne à deux lieues de Pondichéry,* » *j'ai trouvé que les quatre faces de ces pyramides re-* » *gardaient exactement les quatre points cardinaux.* » M. *Gentil* ne dit pas dans quelle époque cette pagode avait été bâtie, il décrit l'opération que font les brames pour tracer leur méridienne d'après lesquelles ils orientent les pyramides, qui servent de portail et d'entrée aux pagodes. C'est absolument la même qu'emploient encore aujourd'hui nos fesseurs de cadrans solaires, par le moyen de deux points d'ombre marqués le matin et le soir sur un cercle décrit du pied d'un style. C'est la méthode des *hauteurs correspondantes* d'autant plus exacte que dans les latitudes des Indes, la correction pour le changement du soleil en déclinaison, y est insensible. Par exemple, à la latitude de *Vilnour* = 11° 56′ boréale dans un intervalle de sept heures, le jour de l'équinoxe, où cette correction est la plus grande, elle n'est cependant que de trois secondes et demie, quantité trop petite pour être appréciée à la vue simple, et par des instrumens sans lunettes.

(4) Que peut-on espérer, à quoi doit-on s'attendre d'un peuple que les rois menaient à la baguette construire ces masses lourdes et grossières, sans gout comme sans but raisonnable, et qu'il a plu aux érudits de notre siècle appeler des *monumens superbes?* *Pline* savait bien mieux les apprécier en les appelant *Regum pecuniae otiosa, et stulta ostentatio* (Lib. 36. cap. 12). Que penser des prêtres qui fesaient mystère de la science et de la religion? A-t-on jamais vu le despotisme, l'ignorance et la mauvaise foi s'allier avec la véritable science, avec la vraie morale? N'est-ce pas l'obscu-

(*) Mém. de l'Acad. R. des sc. de Paris pour 1772. II Part., pag. 7.

rantisme, le pouvoir arbitraire et absolu, les prétentions exclusives, qu'en tout tems ont caractérisé l'enfance et l'esclavage des peuples? Est-ce chez une telle nation qu'on doit chercher des connaissances sublimes, qui doivent étonner ou éclairer notre siècle? Oh! la belle grandeur de ce roi, s'il est vrai ce que nous racontent *Hérodote* et *Diodore*, que *Cheops*, manquant d'argent pour suffire à la prodigieuse dépense de ces immenses édifices, se laissa aller jusqu'à l'ignominie de prostituer sa propre fille pour s'en procurer! Oh! le grand roi que ce roi d'*Osymandias*, duquel on a trouvé le tombeau dans une des pyramides entourée d'un zodiaque, qui portait l'épitaphe, au rapport de Diodore de Sicile (Lib. I. part. 2): *Je suis Osymandias Roi des Rois. Si quelqu'un doute de ma puissance, qu'il surpasse la grandeur de mes ouvrages.* Eh oui! ils nous rappèlent ceux qu'on a trouvés dans l'île de Pâque dans la mer du Sud, dans laquelle ces insulaires sauvages ont aussi élevé d'énormes pyramides, et des statues colossales, et des têtes de monstres d'une grandeur prodigieuse!

Pourquoi parlons-nous, pourquoi admirons-nous tant ces pyramides d'Égypte? C'est que nous n'en connaissons pas d'autres; c'est que depuis *Hérodote* tout le monde en parle. Si près de nous, tout le monde peut aller les voir, les mesurer, et en dire son sentiment, mais ce que tout le monde ne sait pas, c'est qu'il existe des monumens de l'industrie humaine bien autrement merveilleux et étonnans que ces tas de pierre en Égypte entassées sans art, comme sans goût. En effet, qu'est-ce que cette pyramide de *Cheops* en comparaison de celle qui existe dans l'île de Ceilan? Elle a été inconnue aux européens jusqu'en 1810, lorsqu'elle fut découverte par un receveur de contributions anglais, nommé *Sowers.* Ce sont les ruines d'une pagode gigantesque au milieu d'une forêt épaisse dans le centre de l'île, à 40 milles anglais au Sud de *Butticalau.* Les habitans ignorans et stupides de ces contrées, à qui les milliers de siècles ne coûtent pas plus qu'à nos plus grands savans en Europe, rapportent que cet édifice avait été élevé, il y a une infinité de siècles, par des géans qui avaient dix coudées de hauteur. La base de cette pyramide a un quart de mille anglais de circonférence, et le

mur d'enclos un mille de circuit; une colonnade de dix pieds de haut conduit à son entrée.

Le sommet et les côtés de la pyramide sont maintenant couverts de gros arbres de 50 à 60 pieds de hauteur, qui ont pris de profondes racines dans les murs de ces ruines, et qui ombragent cette immense montagne artificielle. Comme en Égypte, on dit encore ici que ce monument colossal a servi de tombeau à leurs divinités *Boodho*. Voyez la description de cette pagode page 15 e 16 de l'introduction à l'ouvrage intéressant dont nous avons déjà fait mention dans cette *Correspondance* (*). *A view of the agricultural, commercial, and financial interests of Ceylon, with an appendix containing some of the principal laws and usages of the candians etc.. By Anthony Bertolacci Esq. London* 1817 in-8.° de 577 pages, avec une belle carte de l'île de Ceylon par le capitaine *Schneider*.

Qu'on se rappèle encore ces fameuses pagodes de *Canarin* dans l'île *Salset* près Goa, celle dans l'île des éléphans près *Bombay*. Ces temples immenses sont taillés dans le roc vif avec un art, avec une patience, avec une industrie incroyables et inexécutables à nos jours; des éléphans, des chevaux, des figures humaines colossales, sont taillés avec beaucoup d'art dans la pierre. Ces monumens, leur antiquité, méritent tout autrement notre surprise, notre admiration que ces bâtisses grossières en Égypte. Mais quelles sont les sciences, et les connaissances ensevelies ou annoncées par ces monumens? Y trouvera-t-on à la fin ce que nos missionnaires ont trouvé chez les anciens peuples du Méxique, la doctrine de la trinité, de l'incarnation, du fils de Dieu, de son sacrifice expiatoire, de la vertu de la croix, de l'efficacité des sacremens. Voyez tout cela dans *Venegas* tom. I, p. 88, 92. *Torquemada* tom. II, p. 445. *Garcia* p. 122. *Herrera* dec. IV, p. 4, lib. IX, cap. 7. Decad. V, lib. IV, cap. 7.

(5) On vient de publier à Paris un vol. in-8° de 230 pages. *L'Égypte sous Mehemed-Ali, ou courtes réflexions sur l'administration civile et militaire de ce vice-roi, rédigées par*

(*) Vol. III, pag. 623.

F. J. Joly, sur le manuscrit de P. Thedenat-Duvent, consul de France à Alexandrie. Mehemed-Ali est sans doute un grand homme dans son espèce. Grand guerrier, grand administrateur, grand politique, de l'aveu de tous les voyageurs bien instruits. Il avait nullement besoin de cette exagération, de cette adulation dont ce livre est rempli à chaque page jusqu'au dégoût. L'on s'aperçoit trop visiblement que Monsieur le consul voulait faire sa cour au Pascha et à ses ministres, ce qui jète quelques soupçons sur la fidélité et la véracité de ses récits. Nous croyons avoir remarqué que plusieurs de ses tableaux sont, sinon outrés, au moins très-chargés. Nous espérons que ce que M. *Rüppell* nous mandera sur ce grand homme d'état formé par la nature et non par les écoles, sera exempt de cette tâche. Nous serons bien aises d'apprendre quelques autres choses encore que des flagorneries et des extases sur les pyramides, les obélisques, les colonnes, les mausolés, les tombeaux et les...... zodiaques.

(6) Comme il n'y a pas du tems à perdre, en attendant qu'on va calculer ces éclipses de soleil pour les points indiqués, nous avons envoyé à M. *Rüppell* les phases de ces éclipses, calculées pour ces années par le P. *Pingré*, et insérées dans la seconde édition de l'*Art de vérifier les dates, etc.* Paris 1783, 1787, 3 vol. in-f.°

(7) Nous publions ici les observations primitives et originales de M. *Rüppell*, sans calculs et sans résultats, telles qu'il nous les a envoyées. Nous lui avions recommandé, (ainsi que nous l'avions fait avec M. *Seezen*) de nous envoyer ses observations *brutes*, telles qu'elles viennent de l'instrument. De ne jamais s'amuser, s'embarrasser et perdre son tems à faire des calculs, mais de nous les abandonner dans nos cabinets, où on les fera à tête reposée. Un voyageur, sur-tout en ces pays, n'a ni le tems, ni les moyens de faire ces calculs avec exactitude; sa tâche doit être de faire et de ramasser autant de matériaux que possible, et de les consigner fidèlement sur les lieux dans ses journaux. Ses observations acquiéront par-là un plus grand degré de légalité, de crédit et d'évidence que s'il ne donnait que des résultats, dont on ne connait ni les sources, ni les élémens. L'on a été assez long-tems la dupe de ces résultats apocryphes, pu-

bliés par plusieurs de nos voyageurs modernes, dont on n'a jamais connu les observations desquelles ils avaient été tirés. On est fatigué des contradictions et des absurdités qu'on rencontre si souvent dans leurs données, qui, au lieu d'éclaircir et faire avancer nos connaissances géographiques, ne font que les embrouiller et les faire reculer. On ne verrait pas de ces poissons d'avril en astronomie, des observations faites le 31, c'est-à-dire, le *trente-un avril!!* Nous ne les nommerons pas ces voyageurs experts et habiles, qui, comme un auteur a fort-bien dit, tombent malades *d'indigestion de découvertes*, car ils sont assez bien connus, et ont été admirablement signalés et caractérisés dans des ouvrages très-récens, qui, par leur excellence, et par l'intérêt et l'instruction qu'ils présentent, sont sans doute entre les mains de tous les géographes (*).

(*) 1. *An Essay of the Geography of North-Western Africa. Paris* 1821 *in*-8° 96 *pages.*

2. *The british and french expeditions to Teembo with remarks on civilization in Africa. Paris* 1821 *in*-8.° 90 *pages.*

3. *An Essay of the superstitions, customs and arts common to the ancient egyptians, abyssinians, and ashantees. Paris* 1821 *in*-4.° 69 *pages.*

4. *The contradictions in Park's last Journal, explained and his astronomical observations in* 1796 *re-established etc....* 1821 *in fol.* 14 *pages, By J. Edward Bowdich Esq. Honorary member of the Cambridge philosophical society. Of the Wetteravian natural history society, Member of the geographical society of Paris. Conductor of the Mission to Ashantée.*

Ce dernier ouvrage est entièrement lythographié, ainsi qu'une belle carte de la partie Nord-Ouest de l'Afrique.

L'auteur de tous ces ouvrages a eu la bonté de nous les envoyer de Paris; nous ignorons son domicile actuel: on nous a dit qu'il était reparti avec une nouvelle mission pour l'Afrique. Nous prenons cette voie publique pour lui faire parvenir nos remercîmens, et les expressions de notre reconnaissance, pour tous les plaisirs et toutes les instructions, que ses ouvrages nous ont donnés, et qui nous ont fait connaître un savant respectable, qui a des connaissances rares dans les sciences, joint des principes et des sentimens d'humanité et de phi-

On devrait faire une loi, et déclarer une fois pour toutes qu'on n'ajoutera aucune foi aux observations astronomiques, dont les résultats ne seraient pas légalisés par tous les détails de leur origine. C'est ainsi que M. *Seetzen* nous a toujours envoyé les observations qu'il a faites dans le cours de ses voyages dans l'orient, et dont nous avons d'abord publié les originaux dans notre *Correspondance astronomique allemande*, et dont nous avons ensuite calculé les résultats. Mais tout autre calculateur pourra y revenir, et avec des théories perfectionnées refaire ces calculs, et en tirer des résultats plus parfaits.

Le célèbre *Carsten Niebuhr*, de retour dans sa patrie, avait rapporté une quantité d'observations astronomiques et géographiques qu'il avait faites dans le cours de ses voyages. Il en proposa les calculs à plusieurs astronomes, aux académies, aux bureaux des longitudes; personne n'a voulu s'en charger. Ce trésor resta *quarante* ans enfoui dans les porte-feuilles de ce célèbre voyageur. En 1801 il nous fit l'honneur de nous offrir ce précieux recueil d'observations. Nous l'acceptâmes avec empressement, avec plaisir et avec reconnaissance. Nous publiâmes dans notre *Correspondance Astronomique allemande*, non-seulement toutes les observations originales de cet illustre voyageur (élève du célèbre T. *Mayer* en astronomie) mais nous les calculâmes, en fîmes calculer par nos amis, en sorte que ce vénérable doyen des voyageurs eut encore le plaisir et la satisfaction de voir, avant de mourir, toutes ses observations calculées et publiées. Nous ferons de même avec les observations de M. *Rüppell*; nous les donnerons d'abord en original avec un scrupule diplomatique, et nous publierons dans nos cahiers suivans les calculs et les résultats.

On verra que M. *Rüppell* a déjà fait ce qu'aucun voyageur n'a fait avant lui. Pendant tout le tems que l'Institut des sciences avait été établi au Caire, dans lequel il y avait quatre à

---

lantropie, avec une ardeur, un courage, une intrépidité peu communs, et qui inspirent le plus vif intérêt. M. *Bowdich* peut nous compter au nombre de ses plus sincères et plus zélés admirateurs.

cinq astronomes, aucune observation d'éclipses d'étoiles n'y a été faite. On n'en a observé que quelques-unes des satellites de Jupiter. M. *Rüppell* dans l'espace de *six* jours a observé *sept* occultations, lesquelles lorsqu'on en aura les correspondantes, ou seulement lorsqu'on les aura comparées avec les tables lunaires, donneront les longitudes avec une grande précision. Si M. *Rüppell* continue de faire ses observations sur ce pied dans les pays qu'il va parcourir, point de doute qu'elles contribueront infiniment à perfectionner la géographie, et à rectifier les cartes si peu exactes de cette partie du monde si peu connue.

NOUVELLES ET ANNONCES.

I.

PREMIÈRE COMÈTE DE L'AN 1822,

Découverte dans la Constellation du Cocher.

On a continué d'observer cette comète, et on en a déjà calculé l'orbite. Dans un des observatoires les plus actifs de l'Italie, on a fait les observations suivantes qu'on continue encore d'y faire; mais l'astre s'approchant à grands pas du soleil, il ne sera plus visible vers la fin du mois de juin.

Nous tâchons toujours d'avoir et de publier les observations originales et *brutes*, afin qu'on puisse y revenir en tout tems et les réduire avec des élémens de calcul qu'on aura perfectionnés depuis. M. *Carlini* a par conséquent eu la bonté de nous marquer de Milan en date du 24 juin. *Comme vous aimez qu'on vous communique les observations originales, je vais vous transcrire celles que j'ai faites jusqu'au* 8 *de juin; je me ferai un devoir de vous envoyer la suite aussitôt que la comète aura cessé d'être visible, ce qui doit arriver dans peu de jours.*

Observations de la Comète, faites par M. Carlini au Secteur équatorial de l'Observatoire de Brera à Milan.

1822.	Tems moyen à Milan.	Angle horaire	Étoile de comparais.n	Asc. droite apparente de l'étoile.	Déclinaison apparente de l'étoile.	Différence d'ascens. droite entre l'étoile et la comète.	Différence de Déclinaison.	Ascension droite de la comète corrigée de la réfraction.	Déclinaison de la comète corrigée de la réfraction.
Mai 27	9h 46' 59"	8h 0'	50 cocher	96° 39' 22"	42° 38' 14"	— 0h 20' 36," 0	+ 0° 6' 2"	91° 30' 10"	42° 44' 17"
27	10 16 49	8 30	50 —	96 39 22	42 38 14	20 37, 0	0 7 0	91 30 9	42 45 16
28	8 54 21	7 10	Anonym.	95 49 8	42 44 49	16 2, 0	0 31 10	91 48 40	43 16 1
28	9 29 18	7 45	Anonym.	95 49 8	42 44 49	16 0, 3	0 31 54	91 49 8	43 16 47
31	10 10 38	8 35	Anonym.	95 49 8	42 44 49	12 35, 7	1 59 31	92 40 46	44 45 20
31	10 10 38	8 35	50 cocher	96 39 22	42 38 14	15 56, 8	1 56 40	92 40 45	44 45 37
Juin 1	9 7 36	7 35	Anonym.	94 52 34	47 2 23	7 52, 4	— 1 52 30	92 54 21	45 9 42
1	9 42 54	8 10	Anonym.	94 52 34	47 2 23	7 50, 2	1 50 46	92 54 44	45 11 23
2	9 10 10	7 40	Anonym.	94 52 34	47 2 23	6 52, 6	1 26 24	93 9 20	45 35 51
2	9 30 22	8 0	Anonym.	94 52 34	47 2 23	6 52, 9	1 25 49	93 9 13	45 36 23
3	9 41 42	8 15	47 cocher	94 11 25	46 47 21	3 11, 7	0 46 13	93 23 37	46 1 12
4	9 9 58	7 45	— —	94 11 25	46 47 21	2 18, 0	— 0 23 41	93 46 49	46 23 35
7	9 24 59	8 10	Anonym.	94 52 34	47 2 23	2 29, 9	+ 0 26 0	94 15 8	47 28 27
8	9 21 47	8 10	57 cocher	98 31 24	48 58 5	16 18, 7	— 1 9 50	94 26 39	47 48 6

M. Gambart *à Marseille a continué d'observer cette comète de la même manière qu'il avait commencé de le faire. (Voy. page 385).*

1822 Juin	Tems moy. de minuit.	Différ. d'Asc. dr.	Nom. d'obs.	Différ. de déclin.	Nom. d'obs.	Étoiles comparées.
1	21h 25' 14"	+6° 17' 37,"0	2	+15' 36,"4	1	β du cocher. diff. décl. à .... 21h 9' 50" t. m.
2	21 32 13	+5 18 31, 2	1	+ 1 41, 0	1	Hist. cel. p. 6 * au mérid. à........ 5h 49' 28,"3
—	21 32 13	+4 22 9, 0	1	+	1	5 53 14, 5
—	21 56 52	+5 10 43, 2	1	+ 7 44, 5	1	5 50 0, 5
—	21 57 52	+4 22 9, 0	1	+ 2 58, 7	1	5 53 14, 5
3	21 2 8	+17 29 51, 0	1	+11 56, 3	1	La Chévre.
—	21 2 8	+6 42 10, 2	1	+ 5 40, 6	1	π Cocher.
—	21 35 35	+6 42 31, 8	1	+ 6 4, 7	1	π Cocher.
4	21 8 55	+3 11 25, 2	1	....	.	1.e Hora VI. Piazzi.
—	21 8 55	+2 32 6, 0	1	— 4 44, 2	1	19.e Hora VI. Piazzi.
—	21 30 48	+.........	.	— 4 14, 9	2	19.e Hora VI. Piazzi.
—	21 30 48	+2 22 2, 4	2	— 1 0, 8	2	25.e Hora VI. Piazzi.
5	21 11 7	—0 21 17, 7	4	— 1 14, 9	4	96.e Hora V. Piazzi.
9	22 12 26	+7 46 30, 0	1	+13 40, 4	1	275 Hora V.
17	21 51 46	—4 6 2, 4	2	+10 0 0	2	Hist. cel. p. 383 * au mérid. à..... 6h 37' 54,"2
—	21 51 46	—6 2 5, 4	2	+ 6 4 7	2	6 45 39, 0

M. *Santini* à Padoue, a calculé les élémens de l'orbite parabolique de cette comète; mais comme il ne les a basés que sur un petit nombre d'observations, nous ne les publierons que lorsqu'il les aura corrigés sur la totalité des observations. M. *Carlini* à Milan, a calculé ces élémens sur ses propres observations et sur les premières de M. *Gambart.*

Passage au périhélie 1822 mai 5, 270 t. m. à Milan.

Longitude du périhélie . . .	192° 44′ 9″
—— du nœud.	176 26 9
Inclinaison de l'orbite. . . .	53 41 0
Log. distance périhélie . . .	9, 70212

Mouvement rétrograde.

M. *Gambart* à calculé les élémens suivans:

Passage au périhélie le 6 mai, à 1^h 57′ 39″ tems moyen compté de minuit à Marseille.

Distance périhélie.	0, 504309
Nœud ascendant.	177° 22′ 26″
Périhélie	192 45 34
Inclinaison.	53 36 12

Mouvement rétrograde.

Ces élémens représentent les observations comme il suit:

Dates des observ.s	Erreurs en longit.	Erreurs en latit.
18 mai	— 5″	+ 5″
23 —	— 14	+ 11
29 —	+ 11	+ 7
5 juin	+ 2	— 8
9 —	— 6	— 10
17 —	+ 1	+ 1

Dans le second tableau des observations de cette comète, lisez le 9 juin pour différence de déclinaisons + 15′ 28,″8 au lieu de + 13′ 40,″4.

En attendant, il nous suffira de dire que ces élémens ne ressemblent à aucun de ceux qui sont connus, qu'ils ne donnent aucun indice d'identité, et que par conséquent cette comète est un de ces astres passagers, qui n'ont pas de demeure fixe.

II.

SECONDE COMÈTE DE L'AN 1822,

Découverte dans la constellation des poissons.

Cette comète a été découverte dans des circonstances si désavantageuses, qu'elle n'a été observée que dans fort-peu d'endroits. La position dans laquelle elle a été trouvée, était déjà très-australe, et elle avançait si rapidement vers le Sud, qu'en moins de quinze jours elle s'est perdue sous l'horizon, avant que la nouvelle ait pu parvenir à tous les observateurs. Les astronomes de l'hémisphère austral l'accueilleront peut-être mieux, s'ils ont le bonheur de la découvrir. Si M. *Rumker* est déjà établi dans son nouvel observatoire, elle ne lui échappera pas (*). Jusqu'à présent, il n'y a que M. le professeur *Caturegli* à Bologne et M. *Gambart* à Marseille qui l'ont observée ; les observations de Bologne ne sont pas très-exactes vu la difficulté d'observer un astre si extrêmement faible de lumière.

(*) Nous avons reçu la nouvelle que M. le Gouverneur *Brisbane* est heureusement arrivé au *Port Jackson*, le 7 Novembre 1821.

1822.		Tems vrai à Bologne.		Asc. droite de la Com.[e]		Déclin. de la Com. australe.	
Juin.	8	15[h]	10'	347°	39'	8°	49'
	10	14	45	351	43	13	28
	11	14	44	354	32	16	46
	12	14	59	358	25	21	5

M. Gambart *n'a pu faire que les deux observations suivantes :*

1822 Juin	Tems moyen de minuit	Differ. d'Asc. dr.	Nom. d'obs.	Differ. de déclin.	Nom. d'obs.	Étoiles comparées.
10	3[h] 3' 49"	+2° 11' 9,"2	1	— 21' 38," 1	1	ψ[3] du Verseau
11	2 48 56	—0 20 27, 0	4	+ 30 31, 3	4	133[e] Hor. XXIII Piazzi

La grande clarté de la lune, le peu de lumière de la comète, sa proximité à un horizon toujours vaporeux, ont empêché de l'observer soit à Milan, soit à Padoue. Au reste, cette comète n'est pas celle de M. *Encke* qu'on attend, mais dont il n'y a point de nouvelles encore. M. *Pons* nous écrit le 1.[er] Juillet de *Marlia. Je monte la garde pour le comète d'Encke.*

III.

NOUVELLE COMÈTE.

Le 13 juillet 1822 vers 9 heures et demie du soir, le Préposé du ciel à *Marlia*, vient de découvrir une nouvelle comète dans la constellation de *Cassiopée*, à-peu-près en 2 degrés d'ascension droite, et 62 degrés de déclinaison boréale. Au moment de sa découverte elle formait un triangle presque isoscèle avec les deux étoiles β et $\varkappa$ de *Cassiopée*. Elle est très-petite, invisible à la vue simple, d'une nébulosité très-blanche, mais peu étendue. On voit par intervalles dans son centre une petite scintillation, comme s'il y avait deux petites étoiles. Cet astre se dirige à grands pas vers la main et le sceptre de *Cephée*.

C'est la troisième comète que M. *Pons* a découverte en deux mois. La nouvelle est arrivée à la clôture de ce cahier.

IV.

Fautes à corriger dans l'explication de la méthode du Cap. Elford, *donnée par M.* Plana *dans le cahier N.° IV. de cette* Correspondance.

Par la faute d'un copiste, plusieurs lettres *majuscules*, dans les formules analytiques, ont été mises au lieu de lettres *minuscules*, qu'il faut par conséquent corriger de la manière suivante :

Page 342	lignes	1 et 3	Il faut mettre par-tout un petit q au lieu d'un grand Q.
— 343	—	16 et 20	
— 344	—	2	
— 342	—	4, 5, 6, 18, 20, 21	Il faut par-tout m et n au lieu de M et N.
— 343	—	2, 3, 4, 11, 12, 13, 20	
— 344	—	8, 9.	
— 345	—	12, 13, 17, 21.	
— 347	—	11.	
— 341	—	13 $\frac{\sin.(D+C)}{1}$	corrigez. $\frac{1}{\sin.(D+C)}$
— 346	—	$1\frac{1}{2}.R.\frac{1}{2}R$	— $\frac{1}{2}R.+\frac{1}{2}R'$
— 346	—	14 $\frac{\sin.D}{\sin.D.\cos.H'}$	— $\frac{\sin.H}{\sin.D.\cos.H'}$
— 347	—	13 $\frac{\sin.D}{1}$	— $\frac{1}{\sin.D.}$

TABLE

DES MATIÈRES.

NOUVELLES ET ANNONCES.

Avec permission.

CORRESPONDANCE
ASTRONOMIQUE,
GÉOGRAPHIQUE, HYDROGRAPHIQUE
ET STATISTIQUE.

N.° VI.

LETTRE XXIX.

De M. le Baron de Zach.

Gênes le 1.er Juin 1822.

Nous avons fait voir dans notre précédente lettre (*) dans quelles erreurs les horizons artificiels les mieux conditionnés peuvent induire les observateurs qui s'en servent pour trouver le *tems vrai* par des hauteurs correspondantes observées avec des instrumens à réflexion. Nous avons indiqué les moyens d'éviter ces défauts, mais cela suppose toujours qu'au moins une partie de ces glaces du toit qui recouvre la cuvette remplie d'un fluide quelconque, soit parfaitement plane et parallèle, ce qui par-fois ne pourrait pas être le cas. Il pourrait aussi arriver que par accident, et dans un voyage, une de ces glaces vînt à se casser, l'ob-

(*) Vol. VI, page 398.

servateur ne pourrait plus se servir de son instrument; le tems est rarement aussi calme, l'observateur n'est pas toujours dans des circonstances à pouvoir se mettre tellement à l'abri du vent, qu'il puisse se passer de couvrir sa cuvette, il serait en ces cas bien à désirer que les observateurs eussent quelque autre expédient pour se prémunir contre de pareils accidens.

Nous avons proposé, il y a plus de trente ans, des verres plans, posés sur des assiettes de bois ou de marbre, lesquelles, au moyen de trois vis de correction, sur lesquelles elles étaient placées, et un niveau à bulle d'air, qu'on pouvait rectifier par le retournement, on pouvait niveler et placer dans un horizon parfait.

Les artistes de Londres construisaient d'autres horizons artificiels, qui consistaient en des verres plans, enchâssés et scelés hermétiquement dans une boîte de cuivre ronde, qui contenait l'esprit de vin avec la bulle d'air, en sorte que ce verre formait en même tems le plan horizontal et le niveau. Pour que la dilatation de l'esprit de vin, par l'effet de la chaleur du soleil, ne pût faire des efforts contre la glace scelée à la boîte de cuivre, on y pratiquait un trou, auquel on appliquait un petit entonnoir, la liqueur dilatée le remplissait, et rentrait ensuite, lorsque cet horizon s'était réfroidi. Pour le transport, on fermait ce trou qui donnait l'issue à la liqueur, avec un petit couvercle à vis.

D'autres fesaient des petites boîtes rondes de buis, qu'on remplissait de mercure, sur lequel on fit nager un verre plan; et pour qu'il ne puisse y flotter au gré du vent, on l'arrête au milieu de la boîte moyennant trois aiguilles d'acier mobiles qui traversent l'épaisseur de la boîte de buis, et dont les pointes, éloignées 120 degrés l'une de l'autre, viennent tout doucement s'appliquer sur le tranchant de ce verre plan, sans le gêner dans sa flottaison.

Tous ces horizons artificiels ont leurs inconvéniens : nous n'entrerons pas dans les détails de leurs défauts, on les a généralement abandonnés, et on est revenu à ces horizons à cuvettes, remplies d'un fluide quelconque, et recouvertes d'un toit de glaces planes et parallèles. On les trouve les plus expéditifs, et les plus commodes pour s'en servir dans toutes les occasions.

L'horizon artificiel a toujours été un des grands obstacles aux observations faites à terre avec ces instrumens, qui n'étaient d'abord destinés qu'aux marins. Mais depuis que les instrumens à réflexion sont devenus d'un usage plus général, même parmi les astronomes, et que les navigateurs aussi, dans ces derniers tems, s'en servent en beaucoup d'occasions à terre dans les voyages de découvertes, dans les relèvemens des côtes, dans la confection des cartes hydrographiques, etc......, la perfection de ces horizons artificiels s'est faite sentir plus impérieusement. Lorsqu'il s'agit maintenant de déterminer *géonomiquement* un point important, un port, un cap, une île, un danger, etc...., on ne le fait guère sur des vaisseaux sous voiles, ou en panne, réduisant ensuite la position du navire au point terrestre, mais l'on met pied à terre, si l'on peut, et on fait les observations avec des horizons artificiels, toujours préférables à l'horizon de la mer, rarement comme l'appèlent les marins, *clair-fin*, et toujours sujets dans des climats chauds à des mirages, et dans des climats froids à des brumes.

Monsieur le capitaine *Smyth*, de la marine royale britannique, envoyé depuis quelques années par son gouvernement à lever la mer adriatique, et la mer méditerranée, occupé dans ce moment sur les côtes d'Afrique, nous a souvent dit, qu'il ne déterminait jamais ses points essentiels, à bord de son vaisseau, que lorsqu'il ne pouvait absolument pas faire autre-

ment, mais qu'à l'ordinaire, il descendait à terre, et y fesait ses observations dans un horizon artificiel. C'est bien la raison, qu'actuellement tous les sextans à réflexion destinés pour la marine, sont généralement munis d'horizons artificiels, et de trépieds sur lesquels on puisse monter l'instrument. Il y a quarante ans, que l'on n'en fesait pas, et pendant mon séjour à Londres en 1784-1786, j'eus bien de la peine, pour faire monter mon sextant sur un pied, et à y faire appliquer des lunettes avec des grandes amplifications. En général, les observations nautiques et passagères, que l'on fait à bord d'un vaisseau sous voiles, pour avoir son point sur la carte, sont d'un tout autre genre que les observations géonomiques, que l'on fait pour l'avancement et le perfectionnement de la géographie et de l'hydrographie.

En réfléchissant sur les moyens de perfectionner les horizons artificiels, nous nous rappelâmes d'avoir lu que plusieurs auteurs attribuaient à l'huile la vertu de calmer l'agitation de l'eau, et même la fureur des vagues de la mer soulevées par des tempêtes. Les anciens naturalistes, Aristote, Sénèque, Pline, en ont parlé, et ce dernier dans le second livre chap. 103, de son histoire naturelle, dit très-clairement « *Ea na-*
» *tura est olei, ut lucem adferat, et tranquillet omnia,*
» *etiam mare, quo non aliud elementum est impla-*
» *cabilius.* »

Cette opinion, ou ce préjugé (qu'on l'appèle comme l'on voudra) est non-seulement très-ancien, il l'était de tous les âges, il l'est encore de notre tems.

On lit dans *Canisius* (1) que parmi les miracles qu'on attribue à *S.t Cuthbert*, évêque de *Holy-Island*, on remarque que ce Saint avait donné à un prêtre qui devait faire un voyage par mer, de l'huile bénîte,

par l'effusion de laquelle pendant une grande tempête il avait subitement calmé la mer en courroux.

Erasme de Rotterdam, dans ses *Colloquia* (*) rapporte, que cette opinion que l'huile calmait les fureurs de la mer, était généralement accréditée parmi les marins hollandais; il dit page 262 « *Nonnulli procumbentes in sabulis adorabant mare, quidquid erat olei effundentes in undas.* »

Plusieurs savans célèbres et naturalistes modernes, tels que *Linné* (**), *Gronovius*, *Pennant* (***), *Pringle*, et le sage *Franklin* (†), ajoutèrent foi à cette tradition, et l'avaient même confirmée par leurs propres expériences. D'autres, tels que *Banks*, *Bentinck* (††), le Père *Frisi* (†††), qui avaient répété ces expériences, ont tout au contraire trouvé, que l'huile répandue sur les ondes en agitation, n'en arrêtait nullement les mouvemens; le Père *Frisi* pense (page 59 de sa dissertation), que ceux qui ont cru observer le contraire, avaient été probablement trompés par des illusions optiques (2).

Quoi qu'il en soit de cette qualité attribuée à l'huile de calmer les ondulations de l'eau, nous avons essayé

(*) Desiderii Erasmi Roterodami Colloquia, e recensione Pet. *Rabus*. Ulmae 1747. La première édition est celle de Paris par *Colinet* en 1527, il en vendit 24 mille exemplaires, tant cet ouvrage était estimé! *Guedeville* l'a traduites en français, Leyde 1720, 6 Vol. in-12.

(**) Voyage dans la Zelande et Gothland en 1741, traduit de l'allemand en français par *Schreber, Halle* 1764. L'original est en Suédois, il a paru en 1746 à Stockholm, sous le titre: *Wastgôta Resa, forrattad An* 1746.

(***) Thomas Pennant, British Zoology. London 1776. IV. Vol.

(†) Letters and Papers on philosophical subjects, by Benj. Franklin. London p. 438.

(††) Philosoph. Transactions for the Year 1774.

(†††) Opuscoli Filosofici. Milano 1781. Dissert. III, dell' azione dell' olio sull' acqua, p. 49.

un horizon d'eau, sur laquelle on avait répandu une légère couche d'huile d'olives. Nous avons remarqué que la surface de ce fluide mixte se mettait, au moindre courant d'air, aussi facilement en mouvement, que s'il n'y avait eu dans la cuvette que de l'eau toute pure, ou de l'huile toute seule.

Après bien des essais, inutiles à rapporter ici, nous avons enfin trouvé, que de tous les fluides que nous avons éprouvés, l'huile de lin, extrêmement grasse, était celle qui était le moins susceptible d'être mise en mouvement par l'agitation de l'air, détrempée et broyée avec un peu de noir de fumée, poudre noire très-légère et un peu grasse, connue dans le commerce sous le nom de *noir de Nüremberg*; elle forme une espèce de gachis, auquel on peut donner une certaine consistance, sans en altérer la fluidité, et sans empêcher le liquide de prendre son niveau parfait. Le noir relève encore la clarté et la netteté de l'image réfléchie par ce miroir liquide. En remplissant de cette huile ainsi épaissie un verre cylindrique de 4 pouces de hauteur sur 3 pouces de diamètre, jusqu'à 2 ou 3 lignes du bord du verre, il a présenté une surface très-stable; nous avons placé ce verre sous un toit de bois, fait exactement de la forme de ceux en cuivre, avec les glaces enchâssées, mais sur des dimensions plus grandes. La longueur de ce toit de bois est de 30 pouces, sa largeur de 18, et sa hauteur de 20 pouces. Il est pourfendu dans toute sa longueur, c'est-à-dire, il a une ouverture de 2 pouces sur les appentis des deux côtés, à-peu-près de la manière comme on pratique dans les toits les ouvertures pour un instrument de passage, qu'on ouvre et qu'on ferme avec des trappes mobiles sur des gonds. Avec des petites planches à coulisses, qui peuvent glisser sur les appentis, l'une au-dessous de l'autre, on peut faire l'ouverture aussi

grande et à tel endroit qu'il le faut, pour donner un passage libre à l'image de l'astre à observer, en se projetant et en réfléchissant de cet horizon liquide recouvert et garanti par cette espèce de paravent, sous lequel il est à l'abri d'un vent même assez fort. Il faut avoir l'attention, de bien faire appliquer la base de ce toit sur le plan, sur lequel sera placé le liquide, car ce n'est pas tant le vent direct, que les courans d'air, et sur-tout les vents coulis, qui s'introduisent sous les bords du toit, qui troubleront et agiteront la surface de cet horizon. Nous avons fait garnir tous les pourtours de la base de notre toit de bois avec des lisières de drap, lesquelles s'appliqnant, pour ainsi dire, hermétiquement sur le plan sur lequel il repose, en excluent absolument tout vent coulis, et toute ondulation sur la surface de cet horizon. Par ce moyen fort-simple, on pourra en cas de besoin, remplacer les toits de glaces si rarement parfaits, et en éviter la dépense et les défauts.

Lorsqu'on est établi à demeure dans un endroit, on peut avoir recours à une autre méthode pour trouver le *tems vrai*, avec un instrument de réflexion, sans employer ni horizon, ni niveau, ni fil à plomb. Nous avons imaginé et employé cette méthode avec succès, il y a vingt ans. Voici en quoi elle consiste:

De même qu'on prend des hauteurs correspondantes et égales du soleil, avant et après midi, de même on peut prendre les distances correspondantes et égales du soleil à un objet terrestre quelconque, avant et après son passage par la verticale de cet objet. Si cet objet terrestre est exactement placé dans le méridien, le milieu des instans de ces distances correspondantes, observés à une montre, donneront l'instant du passage du soleil par le méridien, comme le donnent les hauteurs correspondantes.

J'avais fait le premier essai de cette espèce d'observations à l'observatoire de Seeberg le 26 mars 1801 (*), dans l'embrasure pour l'instrument de passage, j'ai pris matin et soir des distances correspondantes du bord occidental du soleil avec la mire méridienne de cet instrument.

Distances du bord du ☉ de la mire méridienne.	Tems observ. au chron. Matin.	Tems observ. au chron. Soir.	Passage du Soleil au méridien.
53° 40'	22h 2' 34"	2h 0' 0"	0h 1' 17,"0
53 30	4 8	1 58 26	17, 0
53 25	4 53	57 42	17, 5
53 20	5 40	56 55	17, 5
53 15	6 26	56 8	17, 0
53 10	7 14	55 21	17, 5
53 5	8 3	54 33	18, 0
53 0	8 50	53 45	17, 5
Milieu; midi au chronomètre..........			0h 1' 17,"38

A cette époque, M. *Henry*, revenant de S.t-Pétersbourg, et étant venu nous voir, nous lui proposâmes cette expérience; il fit les observations suivantes:

55° 0'	21h 49' 4"	2h 13' 30"	0h 1' 17,"0
54 50	50 36	12 0	18, 0
54 40	52 8	10 27	17, 5
54 30	53 40	8 54	17, 0
54 20	55 12	7 22	17, 0
54 10	56 45	5 49	17, 0
54 0	58 17	4 16	16, 5

Milieu, midi au chronomètre............. 0h 1' 17, 14"

(*) Corresp. astron. allemande, Vol. III, page 410.

Le milieu de ces deux séries d'observations donnent l'instant du passage du Soleil au méridien à	$0^h\ 1'\ 17,''26$
Correction pour le mouvement du ☉ dans l'intervalle des observations du matin au soir............	+ 16, 31
Midi vrai et corrigé au chronomètre............	$0^h\ 1'\ 33,''57$
Ce midi a été observé à la lunette méridienne de 6 pieds de *Ramsden*.........................	0 1 33, 23
Différence..................................	0,'' 34

L'on voit que cette méthode de *distances correspondantes*, observées avec un instrument de réflexion, pour avoir le *tems vrai*, sans horizon, sans niveau, sans fil à plomb, est ausi exacte que celle des *hauteurs correspondantes*, et qu'elle peut donner le *midi vrai* avec autant de précision qu'une lunette méridienne bien placée. Mais la difficulté est d'avoir une mire méridienne. Si on en a une à l'usage d'un instrument de passage, on peut s'en passer, pour avoir le *tems vrai* par des *distances correspondantes*, et si l'on n'a pas un tel instrument, comment placer bien exactement une mire méridienne?

C'est cette difficulté qui nous a fait imaginer un procédé de tracer une ligne méridienne d'une grande étendue, et que nous avons décrit dans le IIIme Vol.^e^ page 419 de notre *Correspondance astronomique allemande*.

L'esprit de cette méthode consiste d'observer le même jour des *hauteurs correspondantes* du soleil, et ensuite des *distances correspondantes* du soleil à un objet terrestre, situé à-peu-près dans le méridien de l'observateur; la différence entre les midis conclus de ces deux genres d'observations, donneront en tems, de combien l'objet terrestre est à l'Est, ou à l'Ouest du vrai méridien. Si les deux midis conclus par les *hauteurs* et par les *distances* s'accordent, il n'y aura aucun doute que l'objet terrestre ne soit exactement dans le

méridien, et que par conséquent il pourra servir de mire méridienne.

Voici la manière que nous avons pratiquée pour placer une mire méridienne. Nous en avons fait la première expérience à l'observatoire de Seeberg le 7 avril 1801.

Après plusieurs essais, inutiles à rapporter ici, nous avons à la fin trouvé que l'objet le plus précis auquel on puisse pointer avec une grande netteté et exactitude, était une petite boule de verre creuse, et parfaitement ronde, d'un certain diamètre, qui dépendra de la distance de laquelle on voudra l'observer. Ces globes de verres exposés aux rayons du soleil, y font voir par réflexion un point lumineux, qu'on aperçoit sur-tout avec des lunettes à des très-grandes distances. C'est avec ce point brillant, qui a l'apparence d'une étoile, que l'on peut prendre les distances au bord du soleil, couvert par un verre colorié, avec le sextant de réflexion. En plaçant le soleil par le mouvement de l'alidade, et du grand miroir à côté de ce point lumineux, on voit l'astre du jour en vertu de son mouvement diurne, s'approcher de ce point brillant, qui fera son immersion sur le bord du soleil, traversera son disque, et fera son émersion, comme dans une éclipse d'étoile par la lune. Ces immersions, et ces émersions sont très-instantanées, et peuvent s'observer avec une grande précision, comme on l'a vu plus haut; on peut les répéter comme les *hauteurs correspondantes*, autant de fois qu'on voudra, en changeant les *distances*.

Nous nous sommes servis pour l'ordinaire de cinq boules de verre de 5 pouces de diamètre, que nous avons fait placer à-peu-près dans la direction du méridien, et sur sa perpendiculaire à la distance de 3 pieds l'une de l'autre, en sorte que les cinq boules occupent une ligne de 12 pieds. Chacune renvoie son point lumineux, lesquels vus dans la lunette du sextant

à côté du disque du soleil, coloriés en rouge ou en orange, se montrent comme cinq satellites, qui à tour de rôle entrent l'un après l'autre dans le bord occidental du soleil, traversent son disque, et sortent dans le même ordre par le bord oriental. Ce spectacle est même très-agréable et très-amusant à voir, comme ce cortège brillant approche du soleil, se plonge dans son disque, le traverse dans toute son étendue, et le quitte pour recommencer sa course, selon la volonté de l'observateur. Tout cela se fait avec une instantanéité pareille à celle qu'on obtient dans les *hauteurs correspondantes*. Les boules de verre étant parfaitement rondes, les points lumineux réfléchis de la surface le matin, étant à égales distances et hauteurs du soleil, que ceux réfléchis le soir, donnent par conséquent, en prenant un milieu, l'observation du centre de la boule. Le point le plus brillant est toujours réfléchi de la surface supérieure et convexe de la boule. Il y a un autre point lumineux qui est réfléchi par la surface intérieure et concave du globe, mais il est si faible qu'à peine on l'aperçoit, et par conséquent on ne peut pas les confondre. Nous avons fait remplir quelques-unes de ces boules avec de l'eau, mais l'effet pour la réflexion du point lumineux a été le même. En Allemagne les horlogers qui travaillent la nuit, se servent de ces boules de verre, les remplissent d'eau, les placent devant une lampe, elles répandent alors une grande clarté autour d'elles. On s'en sert aussi pour éclairer les boutiques, et pour les illuminations.

Le 7 avril 1801, nous fîmes porter cinq de ces boules dans la direction du méridien de l'observatoire de Seeberg, et nous les fîmes placer au hasard, sur des petits piquets fichés en terre à égales hauteurs et à égales distances l'une de l'autre. Placé avec un sextant dans l'embrasure de l'instrument de passage, nous observâmes

à un chronomètre les *distances correspondantes* des points lumineux de ces cinq boules au soleil, de la manière suivante:

I.re Boule.

Distances apparentes.	Matin.	Soir.	Passage par le vertical de la I.re Boule.
69° 40′	40^h 25′ 2″	3^h 26′ 8″	11^h 55′ 35,″0
69 10	28 26	22 44	35, 0
68 40	31 50	19 20	35, 0
68 10	35 14	15 56	35, 0
67 40	38 39	12 31	35, 0
67 (*) 40	38 45	12 24	34, 5

Milieu...... 11^h 55′ 34,″92
Correction....... + 17, 39
Vrai passage... 11 55 52, 31

II.de Boule.

Distances apparentes.	Matin.	Soir.	Passage par le vertical de la II.de Boule.
69° 40′	20^h 25′ 30″	3^h 26′ 33″	11^h 56′ 1,″ 5
69 10	28 54	23 9	1, 5
68 40	32 18	19 45	1, 5
68 10	35 42	16 20	1, 0
67 40	39 7	12 55	1, 0
67 (*) 40	39 13	12 49	1, 0

Milieu...... 11 56 1, 25
Correction...... + 17, 39
Vrai passage.... 11 56 18, 64

(*) Le petit point lumineux de la surface concave intérieure de la boule.

III.me Boule.

Distances apparentes.	Matin.	Soir.	Passage par le vertical de la III.e Boule.
69° 40′	20h 26′ 0″	3h 27′ 3″	11h 56′ 31,″ 5
69 10	29 24	23 34	31, 5
68 40	32 47	20 15	31, 0
68 10	36 11	16 51	31, 0
67 40	39 37	13 35	31, 0
67 (*) 40	34 43	13 19	31, 0
		Milieu.	11h 56′ 31,″ 18
		Correction.	+ 17, 39
		Vrai passage. . .	11h 56′ 48,″ 57

IV.me Boule.

Distances apparentes.	Matin.	Soir.	Passage
69° 40′	20h 26′ 31″	3h 27′ 31″	11h 57′ 1,″ 0
69 10	29 34	24 8	1, 0
68 40	33 17	20 44	0, 5
68 10	36 42	17 20	1, 0
67 40	40 7	13 55	1, 0
67 (*) 40	40 14	13 49	1, 5
		Milieu.	11 57 1, 00
		Correction.	17, 39
		Vrai passage. . .	11h 57′ 18,″39

V.me Boule.

Distances apparentes.	Matin.	Soir.	Passage
69° 40′	20h 27′ 2″	3h 27′ 59″	11h 57′ 30,″ 5
69 10	30 25	24 35	30, 0
68 40	33 48	21 12	30, 0
68 10	37 13	17 47	30, 0
67 40	40 38	14 22	30, 0
67 (*) 40	40 45	14 15	30, 0
		Milieu.	11 57 30, 08
		Correction.	+ 17, 39
		Vrai passage. . .	11 57 47, 47

(*) Le petit point lumineux de la surface concave intérieure de la boule.

Le midi vrai au chronomètre donné par la lunette méridienne a été $11^h\ 56'\ 52''$, 20. En le comparant aux passages du soleil, observés par les verticaux des cinq boules de verre, on trouvera que celui de la III.me en approche le plus, et qu'elle n'était éloignée du vrai méridien, que de 3", 63 en tems à l'Est, parce que le passage du soleil par son vertical, est arrivé avant celui du méridien. Il sera maintenant facile de placer cette boule dans le méridien; on sait déjà qu'il tombe entre la III.me et la IV.me boule; en mesurant leur distance sur le terrain, et connaissant par l'observation le tems que le soleil aura mis à la parcourir, on aura par une simple proportion le point par lequel passera le méridien. Nous mesurâmes très-exactement sur le terrain les distances des boules; les observations ci-dessus, nous donnèrent les tems que le soleil mettait à les parcourir, ce qui nous a donné le tableau suivant :

Distances des boules.	Pouces franç.	Tems employés.
De la I à la II........	32, 1......	26," 33
— II — III........	36, 5......	29, 93
— III — IV........	36, 4......	29, 82
— IV — V........	35, 4......	29, 08

Donc la distance de la IIIme à la IVme boule est 36, 4 pouces ; le tems employé par le soleil à la parcourir est 29," 82. La distance de la IIIme boule pour arriver au méridien a été trouvée en tems 3," 63 , par conséquent on fera cette proportion :

$$29,''82 : 36,^p4 :: 3,''63 : x.$$

Calcul fait, on trouvera que le vrai point du méridien est à 4,^{p} 4 pouces à l'ouest de la IIIme boule. L'ayant placée sur ce point, le fil méridien de l'instrument de passage de l'observatoire la coupait exactement au milieu.

On aurait pu également trouver ce point du méridien par les distances et les tems de toutes les autres boules; par exemple, on n'aurait qu'à faire les quatre proportions suivantes, qui toutes donneront la même distance de la IIIme boule au vrai méridien.

1) 56,"26 : 68,^{p}6 :: 3,"63 : x = 4,^{p}4262
2) 29, 93 : 36, 5 :: 3, 63 : x = 4, 4268
3) 29, 82 : 36, 4 :: 3, 63 : x = 4, 4310
4) 58, 90 : 71, 8 :: 3, 63 : x = 4, 4250

Milieu. . . . 4, 4272 pouces.

Il n'est pas absolument nécessaire de calculer le point du méridien par la boule qui en est la plus proche; on aurait également pu le trouver par les boules les plus éloignées. Par exemple, le passage du soleil par le vertical de la Ire boule a été observé à 11^h 55' 52," 31
Le midi vrai au chronomètre a été à 11 56 52, 20

Donc cette boule a été à l'Est du méridien de...59," 89
Le soleil a mis à parcourir la distance de 68,^{p} 6 pouces en 56," 26 de tems de la Ire à la IIIme boule; on fera donc la proportion: 56," 26 : 68,^{p} 6 :: 59," 89 : x, qu'on trouvera de 73,^{p} 026 pouces, c'est la distance de la première boule au point méridien.

On pourra faire de même avec la Vme boule; le soleil a passé par son vertical à.... 11^h 71' 47," 47
Le midi vrai a été à.......... 11 56 52, 20

Donc cette boule était à l'ouest du méridien 55," 27
La distance de la IIIme à la Vme boule était 71,^{p} 8

pouces; le tems que le soleil a mis à la parcourir 58,″ 90. Par conséquent nous aurons la proportion: 58,″ 90 : 71,^{p} 8 :: 55,″ 27 : x = 67,^{p} 506 pouces, et ce sera la distance de la Vme boule au point méridien à l'Est. La somme de ces deux distances doit être égale à celle de toutes les boules, effectivement:

$$73,026 + 67,376 = 32,1 + 36,5 + 36,4 + 35,4 = 140,4$$

L'on voit que par ce moyen fort-simple on peut non-seulement établir des mires méridiennes avec une grande facilité et exactitude, mais l'on peut aussi d'après cette méthode tracer sur le terrain des méridiennes d'une longueur indéfinie. On peut d'abord tracer cette ligne aussi longue que le comportera la lunette du sextant, et tant qu'on y pourra bien distinguer les points brillans des boules de verre que l'on voit à des très-grandes distances; lorsque la boule sera bien placée dans le méridien, on n'aura qu'à s'y transporter, et à répéter sur ce point la même opération, et placer une autre boule dans le même méridien: on peut continuer et prolonger de cette manière la méridienne autant que l'on voudra par monts et par vaux.

Lorsqu'en 1803 on voulait bâtir un nouvel observatoire à Göttingue, et M. *Harding* étant chargé de tracer la méridienne pour orienter l'édifice et les fentes pour les instrumens méridiens, se rappela ce que nous avions publié à ce sujet en 1801 dans le IIIme vol. de notre *Correspondance astronomique allemande*. Il vint en avril 1803 à Gotha pour prendre plus ample information sur cette méthode. Nous lui fîmes faire l'expérience de suite. Ayant fait placer les cinq boules de verre dans un champ à une distance de quatre mille pieds de l'observatoire, M. *Harding* prit avec le sextant quelques douzaines de *hauteurs*, et des *distances correspondantes* du soleil, qui lui firent voir que la seconde boule était exactement dans le méridien, ce que la lu-

nette méridienne a prouvé aussi-tôt. Le domestique qu'on avait envoyé placer les boules au hasard, ayant trouvé sur le terrain un piquet, y avait fiché une de ces boules, on a reconnu ensuite, que c'était un des piquets qui avait été planté dans le méridien par d'autres observations que nous avions fait faire à des amateurs pour s'exercer.

De retour à Göttingue, M. *Harding* fit ces mêmes observations sur le terrain, sur lequel on devait élever le nouvel observatoire. Il nous écrivit le 15 avril 1803 (*).

« J'ai déjà répété six fois les observations avec les » boules de verre, et j'ai toujours obtenu des résultats » très-satisfesans. L'une de ces boules était à une » distance du vrai méridien par les observations du
» 10 avril ... 5 pouces 5, 5 lignes.
» 11 — ... 5 — 4, 2 —
» 11 — ... 5 — 4, 5 —
» 12 — ... 5 — 4, 7 —
» 13 — ... 5 — 4, 2 —

» J'ai laissé ces cinq boules invariablement en place, » et j'ai marqué le point, sur lequel tombait le méri» dien, à 5 pouces 4 lignes de distance de l'une d'elles, » toutes les autres mesures m'ont toujours redonné le » même point. Le 14 avril j'ai fait placer une boule » sur ce point, et j'eus par les *distances correspon-* » *dantes* du soleil prises à ce globe de verre à 0,'' 23 » près, le même midi vrai que j'ai obtenu par les *hau-* » *teurs correspondantes;* la différence est tout-à-fait » insensible, puisque la distance de ces boules à mon » point d'observation est de 1031 pieds. L'épaisseur du » cordeau des maçons importe autant etc. . . . » Effectivement cette différence ne ferait pas l'épaisseur d'un fil d'argent le plus subtil dans le foyer d'une lunette.

(*) *Corresp. astr. allem.* Vol. VII, p. 553.

On comprendra facilement combien cette méthode de placer une marque méridienne peut être utile en bien d'occasions, entre autres, pour orienter un réseau de triangles.

Lorsque nous avons engagé et dressé M. *Rüppell* à des observations astronomiques et géonomiques, nous lui fîmes aussi faire des observations azimuthales, selon plusieurs méthodes; nous lui recommandâmes entre autres celle dont nous venons de parler pour orienter des objets dont il pourrait prendre les angles. Il pourrait par ce moyen aussi déterminer avec une grande exactitude les déclinaisons de l'aiguille aimantée dans les différens pays inconnus qu'il allait parcourir, ce qu'il est en état de très-bien faire étant muni d'une excellente boussole prismatique de *Schmalkalder*. Pour exercer M. *Rüppell* dans ce genre d'observations, nous lui fîmes prendre avec le sextant des *distances correspondantes* du soleil. La mire méridienne de notre instrument de passage au midi n'est qu'un petit point noir marqué sur le mur d'une maison sur le rempart de la ville, et éloignée 6 mille pieds de notre observatoire, qu'on voit très-bien dans la lunette méridienne, mais qu'on ne distingue pas suffisamment dans la petite lunette du sextant. Comme il ne s'agissait pas ici d'avoir le point dans le méridien, mais qu'au contraire il était encore utile de faire voir comment on pouvait déterminer la déviation d'un point quelconque du vrai méridien, nous engageâmes M. *Rüppell* de prendre ces distances correspondantes du soleil avec une cheminée fort-apparente de cette maison, qui n'était pas bien éloignée du méridien qui s'élançait perpendiculairement comme un pilier au-dessus du faîte du toit, et se projetait avec beaucoup de netteté sur le fond de la mer. Les pans de cette cheminée présentaient des visées fort-propres pour observer avec précision les appulses, les immersions, et les émersions des bords du soleil.

Le 25 Octobre 1821, M. Rüppell *observa les immersions suivantes des bords de la cheminée dans le bord du Soleil.*

Distances.	Matin.	Soir.	Passage au vertical.
45° 35′ 10″	21ʰ 20′ 11″	1ʰ 59′ 33″	11ʰ 39′ 52,″ 0
27 50	21 6	58 39	52, 5
20 40	21 56	57 48	52, 0
10 40	23 9	56 34	51, 5
0 20	24 25	55 19	52, 0
44 53 5	25 17	54 25	51, 0
Milieu			11ʰ 39′ 51,″ 8
Correction pour le mouv.ᵗ du Soleil			+ 16, 3
Passage au vertical corrigé			11 40 8, 1
Midi vrai par les hauteurs corresp.			11 40 50, 7
Déviation de la cheminée à l'Est du méridien			42,″ 6

Le 28 Octobre 1821, M. Rüppell *fit les observations suivantes :*

Dist.	Matin.	Soir.	Passage.
45° 10′	21ʰ 16′ 48″ Imm.	2ʰ 2′ 15″ Em.	11ʰ 39′ 31,″ 5
45 0	17 57 Imm.	1 0 Em.	28, 5
44 50	19 7 Imm.	1 59 50 Em.	23, 5
45 10	20 38 Em.	58 23 Imm.	30, 5
45 0	21 52 Em.	57 9 Imm.	30, 5
44 50	23 2 Em.	55 56 Imm.	29, 0

Milieu	11 39 29, 7
Correction pour le mouv.ᵗ du Soleil	+ 15, 7
Passage au vertical corrigé	11 39 45, 4
Midi vrai par les hauteurs correspondantes.	11 40 27, 4
Déviation de la cheminée à l'Est du méridien	42, 0

M. *Rüppell* avait continué pendant quelque tems à faire ces observations qui lui ont toujours donné, à une ou deux secondes près, les mêmes résultats, et dont

le milieu a été de 42," 155, déviation de cette cheminée à l'Est du vrai méridien du lieu d'observation.

Un voyageur observateur muni d'une montre et d'un sextant, qui déterminerait des longitudes et des latitudes, et observerait dans le tour de l'horizon les angles de tous les objets visibles et remarquables, avec un point qu'il aura fixé dans le méridien, ou près du méridien, pourra lever une bonne carte de tout un pays inconnu, et inaccessible à d'autres moyens ; car toutes ces observations peuvent se faire avec le sextant sans grand apparat et étalage, à la dérobée, et presque en cachette.

Notes.

(1) Voyez la vie de S. *Cuthbert* dans *Henrici Canisii lectiones antiquae ad saeculorum ordinem digestae, in thesauro monumentorum ecclesiasticorum et historicorum, cum praefatione Jacobi Basnage. Antverpiae* 1725. *Wetstein.* 7 *tom. in-fol., tom. II, p.* 8. Ce saint *Cuthbert* était évêque à *Holy Island*, qui veut dire en anglais *île sainte.* Elle a pris cette dénomination à cause des moines qui y demeuraient.

C'est une petite île sur la côte du comté de *Northumberland*, dont elle n'est séparée que par la haute marée. Elle s'appelait anciennement *Lindisfarne*, d'où les évêques prenaient le nom de *Episcopi Lindisfarnenses.* Ce siège épiscopal y avait été établi par S. *Aidan* dès l'an 635; quatre siècles après il fut transféré à *Durham*, où cet évêché très-riche et suffragant de *York* existe encore.

(2) Anciennement on était, et même de nos jours des marins très-sensés sont encore dans cette ferme persuasion qu'on pouvait calmer les tempêtes et la fureur des vagues de la mer en y versant de l'huile. On cite à cet égard un grand nombre d'exemples et des témoins très-respectables.

En 1776 un hollandais, M. de *Helyveld*, publia à Amsterdam un *Essai sur les moyens de diminuer les dangers de la mer par l'effusion de l'huile, du goudron, ou de quelque autre matière flottante.*

En 1778 M. *Meister*, professeur à l'université de Göttingue, publia un mémoire: *De celebratis olei aquae superfusi effectibus opticis et mechanicis.* Mais l'auteur traite cette question plutôt en historien, qu'en physicien.

Lors d'un grand incendie dans la ville de Londres, l'on fit couler une grande quantité d'huile dans la *Tamise* pour

en soustraire l'aliment au feu ; on remarqua qu'elle avait visiblement calmé l'agitation des flots de la rivière. Un journal anglais, *the annual register*, fit à cette occasion la remarque qu'il existait une ancienne ordonnance de mer, qui enjoignait aux navigateurs que si, dans une tempête, ils étaient obligés de jeter de la marchandise à la mer, et qu'il y eût de l'huile dans la cargaison, ils devaient commencer par là, et la faire couler dans les flots.

Il y a des savans, comme par exemple le barnabite *Frisi*, qui ont traité cette croyance de vision, d'illusion, d'erreurs populaires. D'autres, comme le sage *Franklin*, y ajoutent foi d'après leurs propres expériences.

Sans nous arrêter à un grand nombre de faits bien constatés, arrivés dans les siècles passés, et que nous pourrions rapporter avec toutes les autorités morales et historiques, nous nous bornerons dans ce moment à ne faire mention que de quelques-uns des plus récens, et dont les témoins oculaires, de marins fort-respectables et très-instruits, sont en partie encore en vie, et les peuvent attester, et peut-être y ajouter des nouvelles preuves.

Lorsque vers la fin du dernier siècle une société de philantropes, ou de véritables amis des hommes, s'était formée en Angleterre sous l'autorité royale, et sous le titre Société Royale humaine (*Royal human Society*), on y proposa entre autres des prix pour les meilleurs moyens de secourir et de sauver les naufragés. On inventa alors des bâteaux de sauvetage (*Life-boats*). Un membre de cette société (marin de distinction) fit alors (en 1800) cette observation, que si ces bâteaux partaient d'une côte, sur laquelle le vent donnerait avec impétuosité, la plupart seraient engloutis par le ressac. Il proposa par conséquent deux ou trois pompes à feu qui feraient jaillir de l'huile sur la mer pour en calmer la surface, ce n'est qu'alors (disait ce marin) que ces bâteaux pourront s'aventurer à la mer, s'approcher sans danger du navire naufragé, autrement ils seraient bientôt mis en pièces.

Ce marin expérimenté raconte à ce sujet le fait suivant : « En 1774 étant dans le port de *Kingston* (à la Jamaïque), » il y avait tant de vent, et une mer si houleuse, que

» je fus obligé de monter dans le vaisseau par l'échelle de » la poupe, parce qu'aucun bâteau ne pouvait s'approcher » de son bord.

» A la distance de quatre encablures sous le vent de mon » vaisseau une frégate était mouillée qui goudronnait ses » vergues. La chaleur du soleil fit dégoutter le goudron, » et l'huile, la matière grasse qu'il contenait calmait la » surface de la mer à la distance d'une encablure à la ronde. » On ne vit pas une seule ride sur l'eau, deux petits ca- » nots s'y tenaient fort-tranquillement le long de son bas- » bord. »

Ce même marin raconte encore, qu'un vaisseau hollandais chargé d'huile, ayant échoué dans un gros-tems sur les *Godwin-Sands* (*), l'équipage fut sauvé par un bâteau de *Deal*, mais il n'osa approcher du vaisseau que jusqu'à ce qu'on eut fait couler une quantité d'huile dans la mer, ce ne fut qu'alors que le bâteau a pu venir au secours des naufragés.

« J'ai souvent désiré (continue ce respectable marin), » que lorsque dans une grande flotte on fait voile par di- » vision, et lorsque par un gros-tems on est à la cape, » on ordonnât par un signal à tous les vaisseaux de jeter » de l'huile à la mer dans un même instant, et qu'on ob- » servât ensuite l'effet que cela produirait. Je ne doute pas » que le vent ne s'abatte, lorsque la surface de l'eau devient » calme et unie. *Je crois que l'une des causes du vent est* » *lorsque l'eau n'est pas suffisamment saturée d'air. Un* » *courant de ce dernier fluide se précipite alors vers l'eau,* » *comme vers un* vacuum. *Dans un autre tems ce sera* » *la terre ou la végétation qui aura besoin d'air.* J'ai » souvent observé en été, que la mer était parfaitement » calme des heures entières, tandis que sur terre il y avait » un vent très-fort, et *viceversa*. En hiver j'observais le calme » sur terre, et la plus violente tempête sur mer. Si dans » ces deux cas un *medium* quelconque pouvait intervenir,

---

(*) Banc de sable très-dangereux dans les Dunes.

» il agirait par répulsion, la cause étant levée, l'effet ces-» serait, et le calme s'ensuivrait. »

Voilà au moins des raisons physiques et naturelles, par lesquelles on envisage la question; en supposant même qu'elles ne soient pas les véritables, c'est pourtant le seul chemin, sur lequel il faut attaquer et résoudre le problème, et non par des qualités occultes, sympathiques, magiques, spagyriques qu'on attribue à l'huile, comme par exemple, *ad obsessos liberandos, ad restituendum conjugis amorem, ad odium expellendum etc.*... On n'aura qu'à consulter la page 463 d'un ouvrage fort-singulier dont le titre est: *Baculus Daemonum, conjurationes malignorum spirituum, optimae et probatae, mirabilisque efficaciae etc. Accessit doctrina singularis de expellendis malignis spiritibus. Auctore R. P. D. Carolo Oliverio Vicentino, Concionatore, et cive Eugubbino Can. Reg. Salv. Lateranense. Ord. S. Augustini, atque exorcisticae artis professore. Perusiae apud Marcum Naccarinum. Superiorum auctoritate*, 1618 *in*-12, 564 *pag.*

Ce livre infiniment curieux et très-rare, est dédié et mis sous la souvegarde d'une pieuse et noble Dame *Donna Isabella Brancaleone de Ansideis*, pour des raisons qu'il faut lire dans la dédicace même.

LETTRE XXX.

De M. le Chevalier CICCOLINI.

Milan, le 22 Juin 1822.

Je me flatte, M. le Baron, que vous verrez avec plaisir une formule pour le calcul du jour des pâques du calendrier grégorien, que j'ai trouvée dernièrement. Elle peut servir pour toutes les années du XIX siècle, c'est-à-dire, depuis 1800 jusqu'à 1899. Outre sa simplicité, elle a cela de particulier, qu'elle comprend dans ses termes l'épacte et la lettre dominicale, en sorte qu'en calculant le jour des pâques pour une année donnée, on connaîtra en même tems l'épacte et la lettre dominicale pour la même année, ce qu'on n'obtient pas avec la formule de M. *Gauss*, laquelle, comme vous savez, ne donne que le jour des pâques. Il me semble aussi que son calcul arithmétique est peut-être moins simple que le mien.

En ajoutant à l'expression de l'épacte une petite quantité, on rend la formule universelle pour une année quelconque, de quel siècle que ce soit, comme j'aurai l'honneur de vous montrer après que je vous aurai exposé la formule, et que je vous en aurai fait voir quelques applications.

I.

Calcul de l'épacte, de la lettre dominicale et du jour des pâques pour les années du XIX siècle, ou de 1800 *à* 1899, *pour le calendrier grégorien.*

En divisant par 19 l'année donnée entre 1800 et 1899, on nommera

a, le reste de la division.

h, les deux derniers chiffres à droite de l'année proposée.

k, les autres chiffres à gauche.

E', l'épacte.

L, la lettre dominicale.

P, le jour des pâques compté du 1[er] mars.

On aura toujours :

$$P = 22 + \left(\frac{53 - E'}{30}\right)r + \left(\frac{E' + L \pm 1}{7}\right)r$$

Dans cette formule on a toujours $E' = \left(\frac{11\,a}{30}\right)r$

$$L = \left(\frac{1 + 2\left(\frac{k}{4}\right)r + 2\left(\frac{h}{4}\right)r + 4h}{7}\right)r$$

Quant au double signe $\pm$ qui se trouve dans le troisième terme de la valeur de P, le signe $-$ n'a lieu que lorsqu'on aura $E' > 23$.

Première exception. Si l'on trouve $P = 57$ mars = 26 avril, on prendra toujours le 19 avril.

Seconde exception. Si l'on trouve $P = 56$ mars = 25 avril, et qu'on ait $E' = 25$ et $a > 10$, on prendra toujours le 18 avril.

Ces deux exceptions sont très-rares ; en effet, la première n'aura lieu que dans les années 1981, 2076, 2133, 2201 etc. La seconde dans les années 1954, 2049, 2106, 3165 etc. Ainsi l'on voit que ces exceptions ne sont pas très-embarrassantes.

Exemple.

On demande le jour des pâques pour l'an 1823.

On aura $\left(\frac{1823}{19}\right)r = 18 = a.$

$$\left(\frac{11\,a}{30}\right)r = 18 = E'$$

$$L\left(\frac{1+2\left(\frac{k}{4}\right)r+2\left(\frac{h}{4}\right)r+4h}{7}\right)r = \left(\frac{1+4+6+92}{7}\right)r = 5 = E$$

$$P = 22 + \left(\frac{53-18}{30}\right)r + \left(\frac{18+5+1}{7}\right)r = 22+5+3 = 30\text{ Mars.}$$

Ainsi, l'année prochaine 1823, nous aurons 18 pour épacte, E pour lettre dominicale, et le jour des pâques le 30 mars. On calculera de même l'épacte, la lettre dominicale, et le jour des pâques, pour toute autre année du XIX[me] siècle, en fesant cependant attention que lorsqu'on a $E' > 23$, on doit faire usage de -1 au lieu de $+1$, comme je l'ai déjà dit ci-dessus.

II.

On peut rendre les règles précédentes universelles pour une année quelconque, d'un siècle quelconque depuis l'an 1600 à l'infini, en ajoutant la quantité M dans le numérateur de l'expression de E', c'est-à-dire, en calculant $\left(\frac{11\,a+M}{30}\right)r$ au lieu de $\left(\frac{11\,a}{30}\right)r$. Quant à la quantité M on aura toujours

$$M = \left(\frac{8k-37}{25}\right)i - \left(\frac{3k-37}{4}\right)i$$

La petite lettre i à droite de la parenthèse indique, comme l'on sait, qu'il faut prendre les quotiens entiers, tout comme la petite lettre r à droite des parenthèses dénote qu'il faut prendre les restes de la division.

Exemple pour l'année 4200.

On aura : $a = 1$

$M = -11$

$E' = \left(\frac{11a + M}{30}\right)r = 0$

$L = 5 = E.$

$P = 22 + 23 + 6 = 51$ mars $= 20$ avril.

Autre exemple pour 1634.

On aura : $a = 0$

$M = 1$

$E' = 1$

$L = 1 = A$

$P = 22 + 22 + 3 = 47$ mars $= 16$ avril.

III.

Pour le calendrier julien on aura invariablement :

$$E' = \left(\frac{11a + 8}{30}\right)r$$

$$L = \left(\frac{3 + 2\left(\frac{h}{4}\right)r + 4\left(\frac{H}{7}\right)r}{7}\right)r$$

La lettre H signifie ici l'année donnée.

Exemple pour 1823.

On aura : $a = 18$

$E' = \left(\frac{11a + 8}{30}\right)r = 26$

$L = \left(\frac{3 + 6 + 12}{7}\right)r = 0 = G$

$P = 22 + 27 + 4 = 53$ mars $= 22$ avril.

Note.

Nous connaissions déjà les formules analytiques, pour le calcul des pâques, que M. *Ciccolini* a publiées en 1817 à Rome (*). Les principales sont celles de l'épacte julienne $=\left(\frac{11\,N-3}{30}\right)r$.

De l'épacte grégorienne $=\left(\frac{11\,N-\left(\frac{3k-5}{4}\right)i+\left(\frac{8k-112}{20}\right)i}{30}\right)r$

dans laquelle le second terme représente l'équation solaire et le troisième l'équation lunaire.

De la lettre dominicale julienne $=\left(\frac{3+2b+4c}{7}\right)r$.

De la lettre dominicale grégorienne $=\left(\frac{1+2b+2b'+4c+6c'}{7}\right)r$

Du jour des pâques: $22+\left(\frac{23+\varepsilon}{30}\right)r+\left(\frac{3+L+6d}{7}\right)r$

Dans ces formules, la signification des lettres est:

$H=$ à l'année donnée.

$N=\left(\frac{H}{19}\right)r+1=$ Nombre d'or.

$b=\left(\frac{H}{4}\right)r$ et $c=\left(\frac{H}{7}\right)r$

$k=$ au nombre des siècles donnés.

$b'=\left(\frac{k}{4}\right)r$ et $c'=\left(\frac{k}{7}\right)r$

$E'=$ à l'épacte. $\varepsilon=30-E'$

$d=\left(\frac{23+\varepsilon}{30}\right)r$

(*) Formole analitiche pel calcolo della Pasqua, e correzione di quelle di *Gauss*, con critiche osservazioni su quanto ha scritto del calendario il *Delambre*, di *Lodovico Ciccolini*, e dal medesimo dedicate a Sua Eccell. D. *Luigi Buoncompagni*, Principe di Piombino. Roma 1817, nella Stamperia *De-Romanis*, in-8.°

Voilà tout ce qu'il faut, pour faire usage des formules de M. *Ciccolini.*

Ces formules ont encore été publiées par M. *Delambre* dans le premier volume de son *Histoire de l'astronomie moderne*, pour en faire une comparaison excessivement longue avec les siennes. M. l'abbé *Calandrelli* a pareillement reproduit les formules de M. *Ciccolini* dans deux mémoires, le premier de 24 pages, dans le XIXme volume des mémoires de la Société italienne ; l'autre de 136 pages dans le VIIme volume des *opuscules astronomiques*, qui vient d'être publié à Rome par les astronomes du Collège romain, comme on peut le voir en confrontant dans ledit volume VII les pages 14, 23, 27, 47, 52, 106, 111, 115, etc....., avec les pages 16, 14, 22, 21, 29, 11, 11, 36, etc. de l'ouvrage de M. *Ciccolini*....., quoique M. *Ciccolini* n'y soit pas cité, il n'est fait mention de lui qu'à la page 116, mais où il est question d'une toute autre formule différente de celles qu'on trouve dans les pages marquées ci-dessus. Comme le lecteur pourrait attribuer les formules de M. le chevalier *Ciccolini* à M. l'abbé *Calandrelli*, nous restituons ici *suum cuique.*

Puisque nous fesons mention du mémoire de M. *Calandrelli*, nous ajouterons encore la réflexion qu'il nous a paru que trois de ces formules sont fausses.

Les voici: page 103, $P = 21 + \left(\frac{23 - E + 30}{30}\right)r + \left(\frac{L + 4 + 6d}{7}\right)r$

page 105, $P = 21 + \left(\frac{19N + 26}{30}\right)r + \left(\frac{2\left(\frac{H}{4}\right)r + 4\left(\frac{H}{7}\right)r + 6d}{7}\right)r$

Page 105 et 106

$$P = 21 + \left(\frac{19N + 26 + a'}{30}\right)r + \left(\frac{5 + 2\left(\frac{H}{4}\right)r + 4\left(\frac{H}{7}\right)r + k - \left(\frac{k}{4}\right)i + 6d}{7}\right)r$$

La première et la troisième de ces formules sont pour le calendrier grégorien. Qu'on fasse l'essai de la première formule pour l'année 1875, dans laquelle on a pour épacte XXIII, et pour lettre dominicale $C = 3$; et de la troisième pour l'année 1655, dans laquelle on a $N = 3$, $a' = 7$; on aura

dans l'un et l'autre cas $P = 21 + 0 + 0 = 21$ mars; ce qui est contraire aux décrets du concile de Nicée, les termes extrêmes de la Pâque étant fixés au 22 mars, et au 25 avril. La formule de M. *Ciccolini* donne la Pâque pour 1875 et pour 1655 le 28 mars, comme cela doit être.

La seconde formule qui sert au calendrier julien, a le même défaut. Par exemple, pour l'an 224, où $N = 16$ on trouvera $P = 21$ mars, au lieu de 28 mars, comme on trouve par la formule de M. *Ciccolini.*

Peut-être que M. l'abbé *Calandrelli* interprétera ses formules différemment de ce que nous avons fait, mais en ce cas il faut convenir qu'il s'est expliqué très-obscurément.

Au reste, les formules de M. *Ciccolini* nous paraissent assez simples; et comme nous croyons que nos lecteurs verraient avec plaisir leur démonstration dans notre *Correspondance*, nous la lui avons demandée, et il a promis de nous la communiquer.

LETTRE XXXI.

De M. Horner.

Zurich, le 29 Juin 1822.

J'ai lu avec un intérêt tout particulier, votre lettre dans le 3.me cahier de la *Correspondance astronomique*, sur la nouvelle manière de réduire les distances lunaires, publiée par le capitaine *Elford* de Charleston. Elle m'intéressait d'autant plus, que j'ai cru y reconnaître une ancienne méthode dont je m'étais servi, il y a près de vingt ans. Ce n'est pas que je veuille ajouter aux peines, que les publications postérieures ont causées à l'auteur de cette méthode; cependant je puis prouver par le volume relié, qui contient mes anciens calculs des observations faites pendant mon voyage autour du monde avec le capitaine *Krusenstern*, et par le témoignage de ce navigateur lui-même, que je me suis servi déjà en 1803 d'un procédé tout-à-fait analogue à celui de M. *Elford*.

Il me semble, qu'on ne devrait pas si vivement réclamer la priorité de certaines inventions, sur-tout lorsqu'il s'agit d'objets, qui attirent l'attention générale. L'histoire des sciences nous présente plusieurs exemples de ces coïncidences, où deux personnes très-éloignées l'une de l'autre, se sont rencontrées dans une même idée. Telle est, par exemple, l'invention de la bouteille électrique, qui a été imaginée en 1745 par le professeur *Cunaeus* à Leyde, et en même tems par

le prélat de *Kleist* à Camin en Poméranie. L'idée d'une électricité positive et négative, s'est présentée en même tems au docteur *Watson* et au célèbre *Franklin*. La découverte de l'identité de la foudre avec la matière électrique, a été faite en 1747 par le professeur *Winkler* à Leipzig, et par le docteur *Franklin* en Amérique. L'expérience du cerf volant électrique a été tentée par ce même docteur américain, et par *de Romas* en France. Les lunettes acromatiques, les micromètres prismatiques, ont été réclamés par plusieurs inventeurs. Le calcul exponentiel, le calcul différentiel, la méthode des moindres carrés, etc., sont autant de nouvelles découvertes, qui se sont présentées à plusieurs esprits à-la-fois, sans qu'on puisse les accuser de plagiat.

Le cas que vous paraissez faire de cette méthode, l'attention dont l'a jugée digne l'un de nos premiers géomètres, m'ont engagé à reprendre ce problème, et d'en donner une solution aussi rigoureuse, que le comporte la perfection actuelle de nos instrumens, et de nos tables lunaires. Celle dont je m'étais servi lors de mon voyage, n'était guères plus exacte que le procédé de M. *Elford*, et c'était précisément ce qui me le fit abandonner, lorsque en 1806, j'eus l'occasion à *Canton* de me procurer un exemplaire des grandes tables de *Mendoza*.

Le secret de la méthode de M. *Elford* consiste principalement dans une décomposition très-facile de diverses corrections à faire aux distances apparentes. On les corrige premièrement de l'effet de la réfraction, produit par la hauteur de deux astres (y comprise la parallaxe du soleil quand on a observé la distance à cet astre), après quoi, la réduction pour la parallaxe devient moins compliquée. Pour effectuer la première correction, l'on pourrait se servir de la formule élé-

gante de M. *Legendre*, arrangée de manière à donner la correction pour la réfraction, pour chaque astre séparément, ainsi que le propose M. *Plana* (*). Cela exigerait deux tables à double entrée, ayant pour argumens les quantités H et D; ensuite la table de la *réfraction composée* de M. *Legendre*. Pour obtenir la correction cherchée, on aurait à faire six interpolations, dont quatre dans une table à double entrée, deux soustractions et deux multiplications. Il vaut donc mieux employer une formule qui corrige l'effet des deux réfractions à-la-fois, telle que la formule ordinaire pour réduire les distances. C'est de cette manière que j'ai recalculé les tables suivantes jusqu'aux dixièmes de secondes, afin qu'elles puissent servir à la réduction de toutes autres distances comme, par exemple, de celles des planètes, ou des comètes aux étoiles. Quant à la table de M. *Elford*, elle me paraît avoir été construite d'une manière un peu empirique.

Méthode pour réduire les distances apparentes de la lune au soleil, en distances vraies.

Soit D la distance observée, L la hauteur apparente de la lune, S celle du soleil ou d'une étoile; L' et S' les hauteurs vraies de ces mêmes astres, Z l'angle au zénith, T la différence des hauteurs apparentes, c'est-à-dire, $L - S$. T' la différence des hauteurs vraies $= L' - S'$. Cela posé, on a:

$$\text{Cos.}\, D = \text{sin.}\, L \,.\, \text{sin.}\, S + \text{cos.}\, L \,.\, \text{cos.}\, S \,.\, \text{cos.}\, Z\,.$$

(*) La formule $C = \dfrac{R'E}{\text{cos.}\,(H' - \frac{1}{2} R')} - \dfrac{RG}{\text{cos.}\,(H - \frac{1}{2} R)}$ (page 346 du III Cahier) est exactement la même, que je propose pour le calcul de la parallaxe; E étant égal à $\dfrac{\text{sin.}\, H}{\text{sin.}\, D} - \dfrac{\text{sin.}\, H' \text{cos.}\, D}{\text{sin.}\, D}$, pour le soleil, et G la même chose pour la lune.

Et fesant, $\cos. Z = 1 - \sin. \text{vers}. Z$, on aura :

$$\cos. D = \sin. L . \sin. S + \cos. L . \cos. S - \cos. L . \cos. S . \sin. \text{vers}. Z$$

$= \cos. (L - S) - \cos. L . \cos. S . \sin. \text{vers}. Z$; donc :

$$\sin. \text{vers}. Z = \frac{\cos. T - \cos. D}{\cos. L . \cos. S}.$$

De même on a pour les hauteurs et les distances vraies :

$$\sin. \text{vers}. Z = \frac{\cos. T' - \cos. D'}{\cos. L' . \cos. S'}. \text{ Donc :}$$

$$\frac{\cos. D'}{\cos. L' . \cos. S'} = \frac{\cos. T'}{\cos. L' . \cos. S'} - \frac{\cos. T - \cos. D.}{\cos. L . \cos. S.} \text{ et}$$

$$\cos. D' = \cos. T' - (\cos. T - \cos. D) \frac{\cos. L' . \cos. S'.}{\cos. L . \cos. S.}$$

C'est la formule connue de *Dunthorne*. Mettant

$\frac{\cos. L' . \cos. S'}{\cos. L . \cos. S} = m$, on en tire :

$$\cos. D' = \cos. T' - \cos. T \times m + \cos. D \times m - \cos. D + \cos. D.$$

$$\cos. D' - \cos. D = \cos. T' - \cos. T \times m + \cos. D \times (m - 1).$$

Correction pour la réfraction.

Soit ρ la différence des réfractions, de deux hauteurs, et mettons $T' = T + \rho$, en supposant $\cos. \rho = 1$, on fera, $\cos. T' - \cos. T \times m = \cos. T - \cos. T \times m + \sin. T . \sin. \rho$, donc : $\cos. D' - \cos. D = \cos. T (m - 1)$ $\mp \cos. D (m - 1) + \sin. T \sin. \rho$.

$$2 \sin. \tfrac{1}{2} (D - D') = \frac{(\cos. T - \cos. D) . (m - 1) + \sin. T . \sin. \rho}{\sin. \tfrac{1}{2} (D + D')}$$

$$D - D' = R'' \left(\frac{\cos. T - \cos. D}{\sin. D}\right) . (m - 1) + \frac{\rho . \sin. T}{\sin. D}$$

R'' est l'arc égal au rayon $= 206264,''8$.

La quantité m se tire d'une table calculée par M. *Burckhardt*, et insérée dans la *Connaissance des tems* depuis l'année 1820. En doublant les *Maxima* et les *Minima* de cette table depuis le 4me degré de hauteur

jusqu'au zénith, on obtient log. m = 0, 0002003 = 1, 0004613 et 0, 0002453 = 1, 0005650. De même $R'' \times (m - 1)$ variera entre 95, 15 et 116, 54 secondes. C'est avec ces deux quantités et leur termes intermédiaires qu'il faut multiplier $\frac{\cos. T - \cos. D}{\sin. D}$ selon les différentes hauteurs des deux astres.

Le terme $\frac{\cos. T - \cos. D}{\sin. D}$ demande une table à deux entrées d'une étendue considérable, et d'une interpolation trop difficile pour le but proposé, qui est celui d'abréger le calcul autant que possible. Les différences pour chaque degré de T ou D vont à 4 ou 5 secondes. L'opération devient encore plus longue, s'il faut y comprendre les décimales de secondes. On évite ces inconvéniens par les transformations suivantes :

En supposant $L = S$ ou $T = 0$ l'expression ci-dessus devient $\frac{1 - \cos. D}{\sin. D} = \text{tang.} \frac{1}{2} D$; la différence entre cette valeur et les termes consécutifs de $T = 1°, 2°, 3°$ etc., sera égale à $\frac{1 - \cos. T}{\sin. D}$; ajoutant $\mp$ tang. $\frac{1}{2} T$, on aura:

$$\frac{\cos. T - \cos. D}{\sin. D} = \text{tang.} \tfrac{1}{2} D - \text{tang.} \tfrac{1}{2} T + \text{tang.} \tfrac{1}{2} T - \frac{\text{sin. vers. } T}{\sin. D}$$

mais, Tang. $\frac{1}{2} T = \frac{\text{sin. vers. } T}{\sin. T}$; donc

$$\frac{\text{Tang.} \frac{1}{2} T . \sin. D - \text{sin. vers. } T}{\sin. D} = \frac{\text{sin. vers. } T \sin. D - \text{sin. vers. } T . \sin. T}{\sin. D . \sin. T}$$

$$= \frac{\sin. D - \sin. T}{\sin. D . \sin. T} \times \text{sin. vers. } T = \left(\frac{1}{\sin. D} - \frac{1}{\sin. T}\right) \text{sin. vers. } T . =$$

= (cosec. T — cosec. D) sin. vers. T. Donc enfin

$$D' - D = \text{tang.} \tfrac{1}{2} D . (m - 1) - \text{Tang.} \tfrac{1}{2} T . (m - 1) + (\text{cosec. } T - \text{cosec. } D) \times \text{sin. vers. } T \times (m - 1) + \frac{\rho . \sin. T}{\sin. D}$$

L'on aura ainsi deux tables, dont la première contiendra tang. $\frac{1}{2} D$, (ou tang. $\frac{1}{2} T$), multiplié par une

valeur fixée de $m - 1$; l'autre, qui ne surpassera pas 15 secondes, donnera (cosec. T — cosec. D) sin. vers. $T \times (m - 1)$. Une petite table subsidiaire nous fournira la correction pour les changemens de $m - 1$. La partie $\frac{p \sin. T}{\sin. D'}$, se calculera mieux par les logarithmes.

Correction pour la Parallaxe.

La distance apparente étant ainsi dépouillée de l'effet de la réfraction, il nous reste un triangle, dans lequel il n'y a que deux côtés variables, le complément de la hauteur de la lune, et la distance de deux astres. L'équation rapportée au commencement de cette lettre nous donne :

$$\cos. Z = \frac{\cos. D - \sin. L . \sin. S .}{\cos. L . \cos. S}, \text{ ou}$$

$$\cos. Z = \frac{\cos. D}{\cos. L . \cos. S} - \text{tang.} L . \text{tang.} S . \text{ et}$$

$$\cos. Z = \frac{\cos. D'}{\cos. L' . \cos. S'} - \text{tang.} L' . \text{tang.} S', \text{ donc}$$

$$\frac{\cos. D'}{\cos. L' . \cos. S' .} - \frac{\cos. D}{\cos. L \cos. S} = \text{tang.} L' . \text{tang.} S' -$$
$$- \text{tang.} L . \text{tang.} S \ldots\ldots\ldots$$ Mais puisque $S' = S$, nous avons :

$$\frac{\cos. D'}{\cos. L'} - \frac{\cos. D}{\cos. L} = (\text{tang.} L' - \text{tang.} L) \sin. S', \text{ ou}$$

$$\cos. D' . \cos. L - \cos. D . \cos. L' = \sin. (L' - L) \sin. S'$$

$$(\cos. D' - \cos. D) \cos. L - (\cos. L - \cos. L') \cos. D = \sin. (L' - L) \sin. S'$$

$$\cos. D' - \cos. D = \mp \frac{2 \sin. \tfrac{1}{2} (L - L') . \sin. \tfrac{1}{2} (L + L') \cos. D}{\cos. L} +$$
$$+ \frac{\sin. (L - L') . \sin. S'}{\cos. L}$$

L étant la hauteur apparente, L' la hauteur vraie de la lune, $L - L'$ sera égal à la parallaxe de hauteur $= \pi \cos. L$ (si par π on entend la parallaxe horizontale

de la lune) substituant cette valeur à sin. $(L - L')$ et 2 sin. $\frac{1}{2}(L - L')$, nous aurons:

$$\cos. D' - \cos. D = \mp \sin. \pi \sin. \tfrac{1}{2}(L + L') \cos. D + \sin. \pi \sin. S'.$$

$$\text{et } D' - D = \pm \frac{\pi . \sin. (L + \frac{1}{2} p) \cos. D}{\sin. \frac{1}{2}(D + D')} - \frac{\pi \sin. S'}{\text{siu}. \frac{1}{2}(D + D')}$$

p étant la parallaxe de hauteur.

Au premier calcul on prendra sin. D au lieu sin. $\frac{1}{2}$ $(D + D')$. Une seule approximation suffira pour trouver la correction dans les limites d'une seconde. Le signe inférieur au premier terme est pour $D > 90°$.

Correction pour l'applatissement de la terre.

Sans allonger beaucoup le calcul, on aura cette correction de la manière suivante: avant de faire le calcul de la parallaxe, on cherchera les hauteurs de deux astres, qui conviennent à la latitude diminuée de l'angle que fait la verticale avec le rayon qui part du centre de la terre. Les logarithmes M et N de la table V, rendent ce calcul très-facile. Soit ω l'angle de la verticale, φ la latitude, δ la déclinaison, et h la hauteur vraie déduite de l'observation, on aura la correction additive en minutes et leurs dixièmes;

$$dh = N . \text{tang}. h \mp M \sin. \delta . \sec. h.$$

On prend le signe — quand la déclinaison est du même nom que la latitude. C'est encore la même formule qui nous a servi à la réduction de la parallaxe:

$$dh = \frac{\omega}{\cos. \varphi} \times \sin. (\varphi - \tfrac{1}{2}\omega) \text{ tang}. h \mp \frac{\omega}{\cos. \varphi} \times \frac{\sin. \delta}{\cos. h}$$

$$M \text{ est } = \frac{\omega''}{60 \cos. \varphi} \text{ et } N = \frac{\omega''}{60 \cos. \varphi} . \sin. (\varphi - \tfrac{1}{2}\omega)$$

Explication et usage des tables.

La table I.re contient les valeurs tang. $\frac{1}{2} D \times 111,''0$ pour les degrés entiers de D ou T, avec les différences pour 10 minutes. Elle est additive pour D et soustractive pour T, le nombre $111,''0$ est égal à $206264,''8 \times (m - 1)$; m étant $= 1, 0005381$. Le logarithme de ce nombre $= 0, 0002336$ est la moyenne arithmétique de toutes les valeurs de Log. $\frac{\cos. L' . \cos. S'}{\cos. L . \cos. S}$ pour tous les degrés depuis 8 à 60. L'on pourra donc se servir des tables I.re et II.e pour toutes les hauteurs comprises dans cet intervalle, sans commettre une erreur de plusieurs secondes. La troisième table est destinée à compenser cette erreur dans les cas, où log. $\frac{\cos. L' . \cos. S'}{\cos. L . \cos. S}$ serait différent de 0, 0002336.

La table II.e donne les valeurs (cosec. T — cosec. D) $\times$ sin. vers. $T \times 111,''0$; elle est à deux entrées. L'argument en direction horizontale est T; celui de la colonne verticale est D de deux en deux degrés. Cette table est toujours additive.

La table III.e a été construite de la manière suivante: la différence de $R'' \times (m - 1)$ monte à 4,75 sec. pour 100 parties de la table de M. *Burckhardt*; c'est avec cette quantité, qu'il faut multiplier les différences de log. m à 0, 0002336. Mais puisque log. m est la somme des deux tables de *M. Burckhardt* $= n + n'$; on cherchera la différence de $\frac{2336}{2} \mp n$ (ou $1168 \mp n$). Nom-

mons Z ces différences, la correction cherchée sera : $\left(\frac{\cos. T - \cos. D}{\sin. D} \times 100''0\right) \times (Z \times 0,0475)$. Mais comme les nombres obtenus des tables I.re et II.e sont multipliés par 111,"1, et non pas 100"; il faut diminuer le facteur 0, 0475 dans le rapport de 111 à 100, ce qui donne 0, 0428. La partie de $Z \times 0,0428$, qui dépend de la hauteur du soleil, est toujours négative; celle de la lune est positive pour les hauteurs au-dessus de 9 degrés.

Les tables IV.e et V.e renferment ce qu'on doit ajouter aux nombres de la troisième table, quand on veut tenir compte de la température, et de la hauteur du baromètre. Dans tout ce calcul de la réfraction, nous supposons, qu'on fasse usage des tables françaises, qui se trouvent dans la connaissance des tems. Or, comme ces tables sont basées sur la température de 10° division centesimale, 8° de Réaumur = 50° de Fahrenheit, et que la chaleur entre les tropiques monte à 24° R; il est aisé de voir, que la correction pour la densité de l'air ne saurait être négligée même pour les grandes hauteurs. L'erreur qui en résulte peut monter à plusieurs secondes ; et on aurait tort d'aspirer aux dixièmes de seconde dans le calcul de la réduction des distances, toutes les fois que l'on a négligé de noter l'état du thermomètre, ce qu'on ne fait communément que pour les petites hauteurs. Nous donnons ici ces corrections pour trois échelles différentes : 1.° pour le baromètre à division métrique et le thermomètre à 100 degrés: 2.° pour le baromètre divisé en pouces et lignes du pied de roi, et le thermomètre octogésimal dit de Réaumur: 3.° pour les pouces et dixièmes du pied anglais et le thermomètre de Fahrenheit.

Un exemple éclaircira l'usage de ces tables: soit la distance $D = 110°$; la hauteur du soleil $S = 60°$; celle de la lune $L = 50°$; la différence des hauteurs

$T = 10°$; le baromètre étant à 27 pouces 6 lignes et le thermomètre à 23° *R.*

Nous trouvons dans la table I.re	pour *D* . . .	158,"5
	pour *T* . . .	—9, 7
		148, 8
Avec les argumens *T* et *D* la table II.e donne. .		+7, 9
		156, 7
Avec l'argument *S* nous avons dans la IIIe table		— 0,043
L		+ 0,025
	Différence	— 0,018

Multipliant — 0, 018 par 156,"7 il en résulte une correction de — 2,"8;

La tab. IVe donne pour 27 pouc. 6 lig. du Bar.		— 0,009
——	pour 23° *R* . . Thermom.	— 0,036;

la somme de ces deux quantités ou — 0, 045 multipliée par 156,"7 fait la correction due à la densité de l'air, = — 7,"0, et on aura donc la première partie de la réduction pour la réfraction = 156,"7 — 2,"8 — 7,"0 = 146,"9. L'autre partie qui dépend de $\frac{\rho \sin. T.}{\sin. D}$ se calculera mieux par les logarithmes.

L'objet de la Table VIme est celui de faciliter la réduction des hauteurs données par l'observation, à la latitude diminuée de l'angle de la verticale. Nous avons emprunté ce dernier de la table XCIV.e qui se trouve dans les *Tables astronomiques françaises* de 1792. Il suppose un aplatissement de $\frac{1}{300}$. Soit la latitude boréale $\varphi = 47°$; la hauteur de l'astre $h = 50°$, sa déclinaison boréale = 20°, on fera le calcul suivant :

Table VI.e *l. M* . . .	1, 224	. . . . *l. N*	1, 089
l. sec. *h* .	0, 192	*l.* tang. *h*	0, 076
l. sin. δ .	9, 534		1, 165
	0, 950 = — 8,'9	+	14,'6

Hauteur corrigée $h' = 50° + (14',6 - 8',9) = 50° 5',7$. Si la déclinaison avait été australe ou d'une dénomination différente de la latitude, la quantité $8',9$ serait devenue positive.

On a placé à côté de cette table la diminution de la parallaxe horizontale, pour chaque latitude, en supposant cette parallaxe de 60'; il faut ôter de cette diminution un dixième, si la parallaxe était de 54', un 20me pour $\pi = 57'$.

Préceptes généraux pour réduire les distances apparentes en distances vraies.

Correction due à la réfraction.

1. Cherchez la réfraction, qui convient à chacune des hauteurs observées; pour le soleil ou les planètes prenez la réfraction moins la parallaxe de hauteur. C'est la table de réfraction française, que l'on a ici en vue, qui suppose le baromètre à 76 centimètres de hauteur, et le thermomètre à 10° centigrades. Corrigez ces réfractions par le baromètre et le thermomètre, si l'on a observé ces instrumens.

2. Prenez la différence des hauteurs apparentes, que vous nommerez T, et la différence des deux réfractions, que vous nommerez ρ.

3. Avec la distance des centres des deux astres D prenez dans la table I.re un nombre, que nous désignerons par a.

4. Avec la différence des hauteurs apparentes T prenez dans la même table un autre nombre, que nous désignerons par b, et faites $a - b$.

5. Entrez dans la table II.e avec T dans la direction horizontale, et avec D dans la colonne verticale; au point de concours vous trouverez le nombre c, que vous

ajouterez à $a - b$; on aura ainsi $a - b + c = C$.

6. Avec la hauteur du soleil, prenez dans la première partie de la table III.e, une fraction décimale $= d$, si la distance a été prise de cet astre. Mais si c'est une étoile, que vous avez observée, vous chercherez ce nombre dans la seconde partie de la table III.e, et vous ferez la même chose pour la lune. Ajoutez ensemble ces deux fractions selon leurs signes (c'est-à-dire, retranchez l'une de l'autre, si leurs signes sont différens) et multipliez la somme ou le reste par C. Ajoutez ou retranchez de C ce produit selon le signe.

7. Avant de faire cette multiplication, il convient de corriger la fraction $d \pm d'$ par les deux fractions, que vous trouverez dans les tables IV.e et V.e pour le baromètre et le thermomètre. C'est avec cette fraction corrigée $= d''$, qu'il faut multiplier C toutes les fois que ces instrumens auront été consultés.

8. Au logarithme de ρ donné en secondes, ajoutez le log. sinus T; retranchez de cette somme le log. sinus D; le reste sera le logarithme de la deuxième correction E; qui s'ajoute toujours à la première, qui est $C + (d'' \times C)$; et vous aurez la correction entière, qui dépend de la réfraction; faites enfin $D' = D +$ correction trouvée.

Calcul de la parallaxe.

9. A la hauteur de la lune diminuée de la réfraction, ajoutez la moitié de la parallaxe de hauteur ou $\frac{1}{2} p$ en minutes, vous aurez $(L' + \frac{1}{2} p)$; cherchez également la hauteur vraie du soleil ou de l'étoile $= S'$.

10. Au logarithme de la parallaxe horizontale exprimée en secondes, ajoutez le log. sinus de $(L' + \frac{1}{2} p)$ et le log. cosinus D' (ou D corrigé par la réfraction),

ôtez de leur somme le log. sinus *D* (le même dont on s'est servi auparavant à l'article 8). Vous aurez le logarithme de la première correction *A*, qui appartient à la parallaxe. Elle sera *soustractive* pour toutes les distances moindres que 90 degrés; *additive* pour celles qui surpassent 90°.

11. Ajoutez également au log. π le log. sinus S', et retranchez de la somme le log. sinus *D*; le reste sera le logarithme de la seconde correction *B* pour la parallaxe. Cette correction est constamment *soustractive*.

12. Les deux corrections trouvées n'étant que des valeurs approchées, on prendra la moitié de leur différence ou somme, que l'on ajoutera à D' selon le signe; on aura ainsi $\frac{D'+D''}{2}$; retranchez le log. sinus $\frac{D'+D''}{2}$ de ces deux logarithmes, dont vous avez ôté premièrement log. sin. *D*; vous aurez les logarithmes des valeurs exactes des deux corrections.

Correction qui dépend de l'aplatissement de la terre.

13. Pour tenir compte dans le calcul de la distance de la figure sphéroïdique de la terre, il faut observer deux choses: 1.° Diminuez la parallaxe horizontale π d'un petit nombre de secondes, que vous trouverez dans la table VI. 2.° Cherchez le changement des hauteurs de la lune et du soleil ou de l'étoile d'après l'instruction donnée ci-dessus dans l'explication de la table VIe. A la hauteur corrigée de la lune ajoutez $\frac{1}{2}p$, et faites le calcul de la parallaxe d'après les préceptes 10, 11 et 12, en employant la parallaxe diminuée π' au lieu de π.

Exemple I.

Le 24 sept. 1804 j'observai, en 31° 9' latit. nord et

222° 30′ long. ouest de Greenwich, la distance des centres du soleil et de la lune = 106° 57′ 44″. La hauteur apparente de la lune était 11° 14′; celle du soleil 54° 43′; le baromètre à 27 pouces 7 lignes le thermomètre à 21,° 5 Réaumur. On trouve pour cette époque la parallaxe horizontale sous l'équateur = 59′ 30″; la déclinaison de la lune 26° 18′ bor. et celle du soleil 0° 40′ austr. Les tables de réfraction donnent pour la hauteur de la lune, réfraction moy. = — 4′ 46,″0 pour le soleil : réfr. — parallaxe = 36,″0;
coëfficient barométrique : — 0,014
. . . . . . thermométrique: — 0,055; somme — 0,069.
donc réfraction corrigée pour la lune = 4′ 46″ — 20″ = 4′ 26″
. . . . le soleil . . 0 36 — 3 = 0 33.

On a maintenant

D = 106° 57′ 44,″0 S = 54° 43′; réfr. 0′ 36″. La table III. donne pour S — 0, 039
Réfr. + 4 43, 5 L = 11 14 . . . . . 4 26″ . . . . pour L + 0,009
D' = 107 2 27, 5 T = 43 29 ρ = 3′ 50″ La table IV. baromètre . . — 0, 008
. . . . thermomètre — 0, 032
Somme. . . . — 0, 079
+ 0, 009
Coëfficient. . . — 0, 070 = d''

Calcul de la réfraction.

Tab. I. Arg. D = 149,″ 1 = a log. ρ 2, 3617
. . . . . . Arg. T = — 44, 3 = b l. sin. T 9, 8607
104, 8 = $a - b$ 2, 2224
Tab. II. Arg. D et T = + 12, 4 = c l. sin. D 9, 9807 —
117, 2 = C 2, 2417 = 174,″ 5; seconde partie.
117″ × — 0, 07 . . . — 8,′ 2 = $C \times d$ + 109, 0; 1.re partie.
+ 109, 0 = 1.re partie. Cor. cherchée. 283, 5 = 4′ 43,″5 = E

Calcul de la parallaxe sur le sphéroïde applati.

Réduction des hauteurs.

	De la lune.		Du soleil.	
Tab. VI. lat. 31° 9′	log. M = 1, 074	l. N 0, 787	l. M . 1, 074	. . . l. N 0, 787
	l. sec. 11° 10′ = 0, 008	l. tg . 9, 295	l. sec. 54° 42′ 0, 238	. . l. tg . 0, 150
	l. sin. 26 18 = 9, 646		l. sin. 0 40 8, 066	
	0, 728	0, 082	9, 378	0, 937
	— 5,′ 3	+ 1,′ 2	+ 0,′ 2	+ 8,′ 7

Donc $L'' = 11° 9,'6 - 4,'1 = 11° 5,'5$ $S'' = 54° 42,'4 + 8,'9 = 54° 51',3$

$\frac{1}{2}p = + 29,3$

$L'' + \frac{1}{2}p = 11\ 34,8$ $\pi' = 59'\ 30'' - 3''$ (Tab. VI) $= 59'\ 27''$

Parallaxe.

log. π' 3, 55230	. . . . . . 3, 55230	$A = 3'\ 39''$	
l. sin. $L'' + \frac{1}{2}p$ . . 9, 30261	l. sin. S'' . . 9, 91260	$B = 50\ 49$	
l. cos. D' 9, 46693		54 28	
2, 32184	3, 46490	$\frac{A+B}{2}$ = . . $-$ 27' 14''	
l. sin. D 9, 98070	9, 98070	D' . . = 107° 2 27	
2, 34114	3, 48420	106° 35 13 = $\frac{D'+D''}{2}$	

Valeur approchée de $A - 3'\ 39''$ . . $B - 50'\ 49''$

Log.	2, 32184	3, 46490	$D = 106°\ 57'\ 44,''0$
l. sin. $\frac{D'+D''}{2}$	9, 98154	9, 98154	Réfr. + 4 43, 5
	2, 34030	3, 48336	$D' = 107\ 2\ 27,5$
			$A+B$ $-$ 54 22, 3
			106 8 5, 2

$A = -3'\ 38,''9$ $B = -50'\ 43,''4$

En employant la parallaxe corrigée avec les hauteurs non réduites (telles qu'elles sont sur la terre sphérique) on aurait obtenu $A = 3'\ 40,''2$ et $B = 50'\ 37,''8$; $A + B = 54'\ 18,''0$. Avec la parallaxe équatoriale $A = 3'\ 40,''4$; $B = 50'\ 40,''4$ $A + B = 54'\ 20,''8$.

Exemple II.

Nous empruntons cet exemple des tables de *Callet*, p. 92, où il est calculé d'après la méthode de *Borda*, la meilleure de toutes les méthodes rigoureuses. C'est aussi le même exemple, sur lequel M. *Legendre* a essayé sa formule.

$D = 108°\ 42'\ 3''$; $L = 54°\ 12,'0$ réfr. . . 0' 42'' Tab. III. + 0,025

réfr. + 7 28 $S = 6\ 27,5$ réfr. — parall. 7 43 . . . . . — 0,028

$D' = 108\ 49\ 31$ $T = 47\ 44,5$ $p = 7'\ 3''$ — 0,003 × 117'' = 0,''

Tab. I. Arg. D = 154,"8 = a l. ρ 2, 6274
. . . Arg. T = − 48, 8 = b l. sin. T. . 9, 8692
106, 0   2, 4966
Tab. II. Arg. D et T = + 10, 9 = c l. sin. D. . 9, 9764
116, 9   2, 5202 = 331,"3
− 0, 003 × 117"   −0, 3 = d
Première partie. . . . 116, 6 = C
Seconde partie. . . . 331, 3
447, 9 = + 7' 27,"9 = Corr. Réfr. = E

π = 55' 19"; p = 32,' 4; $\frac{1}{2}p$ = + 16,' 2 ; S' = 6° 19,' 8   l.π . 3, 52101 . . . . . . 3, 52101
L' = 54° 11, 3   l. sin. $L'+\frac{1}{2}p$. 9, 91045   l. sin. S' 9, 04239
$L'+\frac{1}{2}p$ 54° 27,' 5   l. cos. D'. . . . 9, 50877   2, 56340
2, 94023

A = − 15' 20" A' = − 15' 19," 7   l. sin. D = 9, 97640. . . . 9, 97640
B = − 6 26 B' = − 6 26, 2   2, 9638   2, 5870
$A+B$ = 21 46 $A'+B'$ = − 21 45, 9 A = ... − 15' 20" B = − 6' 26"
$\frac{1}{2}(A+B)$ = − 10' 53" D' = 108 49 31, 0
D' = 108 49 31 D'' = 108 27 45, 1   log. 2, 94023 . . . 2, 56340
$\frac{D'+D''}{2}$ = 108 38 38   Tab. de *Callet* 108 27 43   l.s.$\frac{D'+D''}{2}$ 9, 97659 . . . 9, 97659
Legendre 108 27 41   2, 96364   1, 58681
A' = − 15' 19,"7 B' = − 6' 26,"2

Exemple III.

Nous choisissons le troisième exemple parmi ceux qui ont servi d'épreuve à la méthode de M. *Elford* (*). Il fera voir, que notre formule, quoique susceptible de toute précision en employant les corrections secondaires contenues dans les tables III, IV et V, donne encore des résultats satisfesans sans le secours de ces tables.

Soit D = 43° 35' 42"; S = 11° 17'   réfr. par. 4' 45" π = 54' 42" $\frac{1}{2}p$ = 27
corr. réfr. + 47 L = 9 38   réfr. 5 31 L' = 9 32
D' = 43 36 29 T = 1° 39' ρ = 0 46" $L'+\frac{1}{2}p$ = 9° 59'

(*) Corresp. astron. Vol. VI, p. 228.

Tab. I. Arg. D ..	45″	l. ρ	1, 663
.. . . — T . .	—2	l. sin. T .	8, 459
	43		0, 122
Tab. II. D et T	+ 2	l. sin. D .	9, 839
	45		0, 283 = 1,″9 = E
Corr. E .	+ 2		
Corr. Réfr. . .	47		

l. π	3, 5161	. . . . .	3, 5161
l. sin. $L' + \frac{1}{2} p$	9, 2390	l. sin. S'	9, 2883
l. cos. D' . . .	9, 8597		2, 8044
	2, 6148		
l. sin. D . . .	9, 8386	. . . . .	9, 8386
	2, 7762		2, 9658
A = .	+ 9′ 58″	B = .	— 15′ 24″
		A	+ 9 58
		$A - B$ =	— 5 26
		D' =	43° 36 29
		D'' =	43 31 3

Distance selon Maskelyne . . . 43 31 3

. . . . M. Elford. . . . 43 31 30

Conclusion.

Il résulte de ces calculs, 1.° qu'il est inutile de s'en tenir aux dixièmes de seconde dans le calcul des distances lunaires. Si je les ai mises cependant dans mes tables, c'était parce que j'avais en vue les astronomes qui pourraient s'en servir pour corriger les distances des planètes ou comètes aux étoiles, et que d'ailleurs le démembrement des corrections, défaut ordinaire des méthodes approximatives, me semblait l'exiger. Nous voyons 2.°, que l'excès de la température de l'air sur le terme normal de 10° C. peut amener une correction de plusieurs secondes; et que 3.°, cette correction a lieu non-seulement pour les petites hauteurs, mais jusqu'au

zénith, parce qu'à mesure que le changement de la réfraction diminue avec la réfraction elle-même, ce décroissement se trouve compensé par la valeur croissante d'une seconde exprimée par son cosinus. Il s'ensuit 4.°, que la réduction d'une distance sera toujours incertaine et défectueuse, si elle ne comprend pas dans le calcul la correction due au baromètre et sur-tout au thermomètre, et que 5.°, toutes les méthodes et tables qui n'admettent pas la correction pour la densité de l'air, sont plus ou moins inexactes; cela regarde d'autant plus les méthodes, qui supposent une valeur constante au coëfficient $\frac{\cos. S'}{\cos. S}$; enfin 6.°, que la méthode, dans laquelle l'exactitude et la brièveté du calcul seraient unies à un volume peu dispendieux de tables, est encore une chose à trouver.

TABLE I.

Argument: *D* ou *T*. Pour { *D* les nombres de la table sont positifs. / *T* .... négatifs.

D ou *T*	Second.	*D* ou *T*	Second.	*D* ou *T*	Second.	Diff. p.10 m.	*D* ou *T*	Second.	Diff. p.10 m.
0°	0,0	35°	35,0	70°	77,7	0,25	105°	144,7	0,43
1	1,0	36	36,1	71	79,2	0,25	106	147,3	0,44
2	1,9	37	37,1	72	80,7	0,25	107	150,0	0,45
3	2,9	38	38,2	73	82,2	0,25	108	152,8	0,47
4	3,9	39	39,3	74	83,7	0,25	109	155,6	0,47
5	4,8	40	40,4	75	85,2	0,25	110	158,5	0,48
6	5,8	41	41,5	76	86,7	0,26	111	161,5	0,50
7	6,8	42	42,6	77	88,3	0,27	112	164,6	0,52
8	7,8	43	43,7	78	89,9	0,27	113	167,7	0,52
9	8,7	44	44,9	79	91,5	0,27	114	170,9	0,53
10	9,7	45	46,0	80	93,1	0,27	115	174,2	0,55
11	10,7	46	47,1	81	94,8	0,28	116	177,6	0,57
12	11,7	47	48,3	82	96,5	0,28	117	181,1	0,58
13	12,7	48	49,4	83	98,2	0,29	118	184,7	0,60
14	13,6	49	50,6	84	99,9	0,27	119	188,4	0,62
15	14,6	50	51,7	85	101,7	0,30	120	192,3	0,65
16	15,6	51	52,9	86	103,5	0,30	121	196,3	0,67
17	16,6	52	54,1	87	105,3	0,30	122	200,3	0,68
18	17,6	53	55,3	88	107,2	0,31	123	204,5	0,70
19	18,6	54	56,6	89	109,1	0,32	124	208,8	0,72
20	19,6	55	57,8	90	111,0	0,32	125	213,3	0,75
21	20,6	56	59,0	91	112,9	0,32	126	217,9	0,77
22	21,6	57	60,3	92	114,9	0,33	127	222,7	0,80
23	22,6	58	61,5	93	116,9	0,33	128	227,6	0,82
24	23,6	59	62,8	94	119,0	0,34	129	232,7	0,85
25	24,6	60	64,1	95	121,1	0,35	130	238,0	0,88
26	25,6	61	65,4	96	123,3	0,36	131	243,5	0,92
27	26,7	62	66,7	97	125,5	0,37	132	249,3	0,97
28	27,7	63	68,0	98	127,7	0,37	133	255,3	1,00
29	28,7	64	69,4	99	130,0	0,38	134	261,5	1,03
30	29,7	65	70,7	100	132,3	0,39	135	267,9	1,07
31	30,8	66	72,1	101	134,7	0,40	136	274,7	1,13
32	31,8	67	73,5	102	137,1	0,41	137	281,8	1,18
33	32,9	68	74,9	103	139,6	0,42	138	289,2	1,23
34	33,9	69	76,3	104	142,1	0,42	139	296,9	1,28
35	35,0	70	77,7	105	144,7	0,43	140	305,0	1,35

TABLE II.

Arg. *T*.

Arg. *D*	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	Arg. *D*
2°	0,"4	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	...
4	0, 7	1, 0	0, 7	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...
6	0, 8	1, 3	1, 4	1, 3	0, 4	0,"0	0,"0	...	...	...	...
8	0, 8	1, 4	1, 8	1, 9	1, 8	1, 4	0, 9	0,"0	0,"0	...	...
10	0, 9	1, 5	2, 0	2, 3	2, 4	2, 3	2, 0	1, 5	0, 9	0,"0	...
12	0, 9	1, 5	2, 1	2, 5	2, 8	2, 9	2, 7	2, 5	2, 1	1, 5	...
14	0, 9	1, 6	2, 2	2, 8	3, 1	3, 3	3, 3	3, 3	3, 1	2, 8	...
16	0, 9	1, 6	2, 3	2, 9	3, 3	3, 7	3, 8	3, 8	3, 7	3, 5	...
18	0, 9	1, 7	2, 3	3, 1	3, 4	3, 9	4, 1	4, 2	4, 2	4, 2	...
20	0, 9	1, 7	2, 4	3, 1	3, 5	4, 0	4, 3	4, 5	4, 7	4, 8	...
22	0, 9	1, 7	2, 4	3, 2	3, 7	4, 2	4, 5	4, 9	5, 1	5, 2	...
24	0, 9	1, 7	2, 4	3, 2	3, 8	4, 3	4, 8	5, 1	5, 3	5, 5	...
26	0, 9	1, 8	2, 5	3, 2	3, 9	4, 4	4, 9	5, 2	5, 5	5, 9	...
28	0, 9	1, 8	2, 5	3, 2	3, 9	4, 5	5, 0	5, 4	5, 8	6, 1	...
30	0, 9	1, 8	2, 5	3, 3	4, 0	4, 5	5, 1	5, 7	6, 0	6, 3	...
32	0, 9	1, 8	2, 6	3, 3	4, 0	4, 6	5, 2	5, 8	6, 1	6, 5	...
34	0, 9	1, 8	2, 6	3, 3	4, 1	4, 6	5, 2	5, 9	6, 3	6, 6	...
36	0, 9	1, 8	2, 6	3, 3	4, 1	4, 7	5, 3	6, 0	6, 4	6, 8	...
38	0, 9	1, 8	2, 7	3, 3	4, 1	4, 7	5, 3	6, 0	6, 4	7, 0	...
40	0, 9	1, 9	2, 7	3, 4	4, 2	4, 8	5, 4	6, 1	6, 5	7, 1	140°
42	0, 9	1, 9	2, 7	3, 4	4, 2	4, 9	5, 4	6, 1	6, 6	7, 2	138
44	0, 9	1, 9	2, 7	3, 4	4, 2	4, 9	5, 5	6, 2	6, 7	7, 3	136
46	0, 9	1, 9	2, 7	3, 4	4, 2	4, 9	5, 5	6, 2	6, 8	7, 4	134
48	0, 9	1, 9	2, 7	3, 4	4, 2	4, 9	5, 5	6, 2	6, 9	7, 4	132
50	0, 9	1, 9	2, 8	3, 5	4, 2	5, 0	5, 6	6, 3	6, 9	7, 5	130
52	1, 0	1, 9	2, 8	3, 5	4, 3	5, 0	5, 6	6, 3	7, 0	7, 5	128
54	1, 0	1, 9	2, 8	3, 5	4, 3	5, 0	5, 6	6, 3	7, 0	7, 6	126
56	1, 0	1, 9	2, 8	3, 5	4, 3	5, 1	5, 7	6, 3	7, 1	7, 7	124
58	1, 0	1, 9	2, 8	3, 5	4, 3	5, 1	5, 7	6, 4	7, 1	7, 8	122
60	1, 0	1, 9	2, 8	3, 5	4, 3	5, 1	5, 8	6, 4	7, 1	7, 8	120
64	1, 0	1, 9	2, 8	3, 6	4, 3	5, 1	5, 9	6, 4	7, 2	7, 8	116
68	1, 0	1, 9	2, 8	3, 6	4, 4	5, 2	5, 9	6, 5	7, 2	7, 8	112
72	1, 0	1, 9	2, 8	3, 6	4, 4	5, 2	5, 9	6, 5	7, 3	7, 9	108
76	1, 0	1, 9	2, 8	3, 6	4, 4	5, 2	6, 0	6, 5	7, 3	7, 9	104
80	1, 0	1, 9	2, 8	3, 6	4, 4	5, 2	6, 0	6, 6	7, 3	8, 0	100
90°	1, 0	1, 9	2, 8	3, 6	4, 4	5, 2	6, 0	6, 7	7, 3	8, 0	90°

TABLE II.

Arg. *T*.

Arg. *D*	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	Arg. *D*
12°	0,″9	0,″0	0,″0	...	...	...	...	...	...	...	...
14	2, 2	1, 7	0, 9	0,″0	0,″0	...	...	...	...	...	...
16	3, 2	2, 9	2, 3	1, 7	0, 9	0,″0	0,″0	...	...	...	...
18	4, 0	3, 8	3, 4	3, 0	2, 3	1, 7	0, 9	0,″0	0,″0	...	...
20	4, 7	4, 5	4, 3	4, 0	3, 5	3, 1	2, 3	1, 7	0, 9	0,″0	...
22	5, 2	5, 2	5, 0	4, 8	4, 6	4, 2	3, 5	3, 1	2, 5	1, 7	...
24	5, 7	5, 6	5, 5	5, 4	5, 3	5, 0	4, 7	4, 2	3, 4	3, 1	...
26	6, 0	6, 1	6, 0	6, 0	5, 9	5, 8	5, 6	5, 0	4, 7	4, 3	...
28	6, 3	6, 4	6, 4	6, 4	6, 5	6, 4	6, 2	6, 0	5, 6	5, 3	...
30	6, 5	6, 7	6, 9	6, 9	7, 0	7, 0	6, 9	6, 8	6, 4	6, 1	...
32	6, 8	7, 0	7, 2	7, 3	7, 4	7, 4	7, 4	7 3	7, 2	7, 0	...
34	7, 0	7, 2	7, 5	7, 6	7, 8	7, 9	7 9	7, 9	7, 8	7, 7	...
36	7, 2	7, 5	7, 8	8, 0	8, 2	8, 3	8, 3	8, 3	8, 2	8, 1	...
38	7, 3	7, 8	8, 0	8, 2	8, 4	8, 5	8, 6	8, 7	8, 8	8, 7	...
40	7, 4	7, 9	8, 2	8, 4	8, 7	8, 9	9, 0	9, 1	9, 2	9, 2	140°
42	7, 5	8, 0	8, 3	8, 6	8, 9	9, 2	9, 3	9, 4	9, 5	9, 5	138
44	7, 6	8, 1	8, 5	8, 9	9, 1	9, 4	9, 6	9, 8	9, 9	9, 9	136
46	7, 8	8, 2	8, 6	9, 0	9, 3	9, 6	9, 8	10, 0	10, 1	10, 2	134
48	7, 9	8, 3	8, 8	9, 1	9, 5	9, 8	10, 0	10, 2	10, 3	10, 5	132
50	8, 0	8, 4	8, 9	9, 2	9, 6	9, 9	10, 1	10, 4	10, 6	10, 8	130
52	8, 1	8, 5	9, 0	9, 3	9, 8	10, 0	10, 3	10, 7	10, 9	11, 1	128
54	8, 1	8. 6	9, 1	9, 4	9, 9	10, 2	10, 5	10, 9	11, 1	11, 3	126
56	8, 2	8, 7	9, 1	9, 5	10, 0	10, 4	10, 7	11, 1	11, 3	11, 5	124
58	8, 2	8, 8	9, 2	9, 6	10, 1	10, 5	10, 9	11, 2	11, 4	11, 7	122
60	8, 3	8, 8	9, 3	9, 7	10, 1	10, 5	11, 0	11, 3	11, 5	11, 9	120
62	8, 3	8, 9	9, 3	9, 8	10, 2	10, 6	11, 1	11, 4	11, 7	12, 0	118
64	8, 3	8, 9	9, 4	9, 9	10, 3	10, 8	11, 2	11, 5	11, 8	12, 1	116
66	8, 4	8, 9	9, 4	9, 9	10, 3	10, 9	11, 3	11, 6	12, 0	12, 2	114
68	8, 4	9, 0	9, 5	10, 0	10, 4	11, 0	11, 4	11, 7	12, 1	12, 3	112
70	8, 5	9, 0	9, 5	10, 0	10, 4	11, 0	11, 4	11, 8	12, 1	12, 4	110
72	8, 5	9, 1	9, 6	10, 1	10, 5	11, 1	11, 4	11, 9	12, 2	12, 5	108
74	8. 5	9, 1	9, 6	10, 1	10, 5	11, 1	11, 5	11, 9	12, 2	12, 5	106
76	8, 5	9, 1	9, 7	10, 2	10, 6	11, 1	11, 5	12, 0	12, 3	12, 6	104
80	8, 6	9, 2	9, 8	10, 3	10, 7	11, 2	11, 6	12, 0	12, 4	12, 8	100
84	8, 6	9, 2	9, 8	10, 3	10 7	11, 2	11, 6	12, 1	12. 4	12, 9	96
90	8, 7	9, 2	9, 9	10, 3	10, 8	11, 3	11, 7	12, 1	12, 5	12, 9	90

TABLE II,

Arg. *T*.

Arg *D*	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	Arg. *D*
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20°	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22	0, 9	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	...
24	2, 4	1, 7	0, 9	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...
26	3, 7	3, 1	2, 4	1, 7	0, 9	0,"0	0,"0	...	...	...	...
28	4, 8	4, 3	3, 8	3, 1	2, 4	1, 7	0, 9	0,"0	0,"0	...	...
30	5, 7	5. 3	4, 9	4, 5	3, 8	3, 1	2, 4	1, 7	0, 9	0,"0	...
32	6, 7	6, 3	5, 9	5, 4	5, 0	4, 3	3, 7	3, 1	2, 4	1, 7	..
34	7, 4	7, 1	6, 8	6, 5	6, 0	5, 4	5, 0	4, 5	3, 8	3, 1	...
36	8, 0	7, 8	7, 6	7, 3	6, 9	6, 0	6, 2	5, 6	5, 0	4, 5	...
38	8, 6	8, 5	8, 3	8, 0	7, 6	7, 3	7, 0	6, 6	6, 1	5, 5	...
40	9, 2	9, 1	8, 9	8, 7	8, 4	8, 1	7, 8	7, 4	7, 0	6, 6	140°
42	9, 5	9, 5	9, 4	9, 3	9, 0	8, 8	8, 5	8, 2	7, 9	7, 6	138
44	9, 9	9, 9	9, 9	9, 8	9, 7	9, 4	9, 2	9, 0	8, 7	8, 3	136
46	10, 2	10, 3	10, 3	10, 2	10, 1	10, 0	9, 9	9, 7	9, 3	9, 1	134
48	10, 6	10, 7	10, 6	10, 5	10, 5	10, 4	10, 3	10, 2	10, 1	9, 8	132
50	10, 9	11, 0	11, 0	11, 0	10, 9	10, 8	10, 7	10, 6	10, 5	10, 3	130
52	11, 2	11, 2	11, 3	11, 3	11, 3	11, 3	11 2	11, 1	11, 0	10, 9	128
54	11, 4	11, 5	11, 5	11, 6	11, 7	11, 6	11, 6	11, 5	11, 4	11, 3	126
56	11, 6	11, 7	11, 7	11, 8	11, 8	11, 9	12, 0	11, 9	11, 8	11, 7	124
58	11, 8	11, 9	12, 0	12, 1	12, 1	12, 2	12, 2	12, 2	12, 1	12, 1	122
60	12, 0	12, 1	12 2	12, 3	12, 4	12, 5	12, 5	12, 5	12, 4	12, 4	120
62	12, 1	12, 3	12, 4	12, 5	12, 6	12, 7	12, 8	12, 8	12, 8	12, 7	118
64	12, 2	12, 4	12, 6	12, 8	13, 0	13, 1	13, 1	13, 2	13, 2	13, 2	116
66	12, 4	12, 6	12, 8	13, 0	13, 2	13, 3	13, 3	13, 4	13, 4	13, 4	114
68	12, 5	12, 8	13, 0	13, 2	13, 4	13, 5	13, 5	13, 6	13, 6	13, 6	112
70	12, 7	12, 9	13, 2	13, 4	13, 5	13, 6	13, 6	13, 6	13, 7	13. 7	100
72	12, 8	13, 1	13, 2	13, 5	13, 6	13, 7	13, 8	13, 9	14, 1	14, 1	108
74	12. 8	13, 1	13, 3	13, 5	13, 7	13, 9	14, 0	14, 1	14, 2	14, 2	106
76	13, 0	13, 2	13, 4	13, 7	13, 9	14, 0	14, 1	14, 2	14, 3	14, 4	104
80	13, 1	13, 3	13, 5	13, 7	14, 0	14, 1	14, 3	14, 4	14, 5	14, 5	100
84	13, 2	13, 4	13, 6	13, 9	14, 1	14, 2	14, 4	14, 5	14, 6	14, 6	96
90	13, 2	13, 4	13, 7	14, 0	14, 5	14, 3	14, 5	14, 6	14, 8	14, 9	90

TABLE II.

Arg. *T*.

Arg. *D*	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	Arg. *D*
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32°	0,″9	0,″0	0,″0	...	...	...	...	...	...	...	...
34	2, 4	1, 7	0, 9	0,″0	0,″0	...	...	...	...	...	...
36	3, 7	2, 9	2, 3	1, 7	0, 8	0,″0	0,″0	...	...	...	...
38	5, 0	4, 4	3, 7	2, 8	2, 3	1, 6	0, 8	0,″0	0,″0	...	...
40	6, 1	5, 5	5, 0	4, 5	3, 8	3, 0	2, 3	1, 6	0, 8	0,″0	140°
42	7, 1	6, 7	6, 1	5, 6	5, 0	4, 5	3, 9	3, 1	2, 3	1, 6	138
44	8, 0	7, 5	7, 1	6, 7	6, 1	5, 6	5, 0	4, 4	3, 7	3, 1	136
46	8, 8	8, 3	8, 0	7, 5	7, 1	6, 5	6, 0	5, 6	4, 9	4, 3	134
48	9, 4	9, 0	8, 8	8, 2	8, 0	7, 5	7, 0	6, 5	6, 0	5, 4	132
50	10, 0	9, 8	9, 4	9, 0	8, 8	8, 4	8, 0	7, 5	7, 0	6, 4	130
52	10, 6	10, 4	10, 1	9, 8	9, 5	9, 1	8, 8	8, 4	8, 0	7, 4	128
54	11, 1	10, 9	10, 7	10, 4	10, 2	9 ,9	9, 5	9, 1	8, 7	8, 3	126
56	11, 6	11, 4	11, 2	10, 9	10, 7	10, 4	10, 2	9, 9	9, 4	9, 1	124
58	12, 1	12, 0	11, 8	11, 5	11, 3	11, 0	10, 8	10, 4	10, 1	9, 8	122
60	12, 4	12, 3	12, 1	12, 0	11, 7	11, 6	11, 4	11, 1	10, 8	10, 3	120
62	12, 8	12, 6	12, 5	12, 4	12, 2	12, 0	11, 8	11, 6	11, 3	10, 9	118
64	13, 1	13, 0	12, 9	12, 8	12, 6	12, 4	12, 2	12, 0	11, 8	11, 4	116
66	13, 4	13. 3	13, 2	13, 1	13, 0	12, 7	12, 6	12, 4	12. 2	11, 9	114
68	13, 6	13, 5	13, 5	13, 4	13, 3	13, 1	13, 0	12, 8	12, 6	12, 3	112
70	13, 9	13, 8	13, 8	13, 7	13, 6	13, 4	13, 3	13, 2	13, 0	12, 8	110
72	14, 1	14, 1	14, 0	13, 9	13, 8	13, 7	13, 6	13, 5	13, 3	13, 1	108
74	14, 3	14, 3	14, 2	14, 0	14, 0	14, 0	13, 9	13, 7	13, 5	13, 3	106
76	14, 4	14, 4	14, 3	14, 3	14. 3	14, 2	14, 1	14, 0	13, 8	13, 6	104
80	14, 6	14, 6	14, 6	14, 6	14, 6	14, 4	14, 3	14, 2	14, 0	13, 9	100
84	14, 7	14, 8	14, 8	14, 8	14, 9	14, 6	14, 5	14, 4	14, 3	14, 2	96
90	15, 0	15, 0	15, 0	15, 0	14, 9	14, 9	14, 8	14, 6	14, 5	14, 3	90

TABLE II.

Arg. *T*.

Arg. *D*	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	48°	49°	50°	Arg. *D*
42°	0,"8	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	138°
44	2, 3	1, 6	0, 8	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	136
46	3, 7	3, 1	2, 2	1, 5	0, 8	0,"0	0,"0	...	...	...	134
48	4, 8	4, 2	3, 6	3, 1	2, 2	1, 4	0, 8	0,"0	0,"0	...	132
50	6, 0	5, 5	4, 7	4, 2	3, 5	2, 9	2, 1	1, 4	0, 7	0,"0	130
52	7, 0	6, 4	5, 9	5, 3	4, 7	4, 1	3, 4	2, 8	2, 1	1, 4	128
54	8, 0	7, 3	6, 9	6, 3	5, 8	5, 2	4, 7	4, 0	3, 4	2, 8	126
56	8, 6	8, 1	7, 8	7, 2	6, 8	6, 2	5, 7	5, 1	4, 5	3, 9	124
58	9, 4	9, 0	8, 5	8, 0	7, 7	7, 1	6, 7	6, 1	5, 6	5, 0	122
60	10, 0	9, 6	9, 3	8, 9	8, 4	7, 9	7, 5	7, 0	6, 4	5, 9	120
62	10, 7	10, 3	10, 0	9, 6	9, 2	8, 7	8, 3	7, 8	7, 3	6, 9	118
64	11, 2	10, 9	10, 5	10, 2	9, 8	9, 3	9, 0	8, 5	8, 0	7, 5	116
66	11, 6	11, 4	11, 1	10, 7	10, 4	10, 0	9, 6	9, 2	8, 8	8, 3	114
68	12, 1	11, 9	11, 6	11, 3	11, 0	10, 6	10, 3	9, 8	9, 4	9, 0	112
70	12, 5	12, 3	11, 9	11, 7	11, 4	11, 0	10, 7	10, 3	10, 0	9, 6	110
74	13, 2	13, 0	12, 5	12, 3	12, 1	11, 9	11, 5	11, 2	10, 9	10, 6	106
78	13, 5	13, 3	13, 1	12, 9	12, 6	12, 4	12, 2	11, 9	11, 6	11, 2	102
82	14, 0	13, 8	13, 5	13, 3	13, 0	12, 8	12, 6	12, 3	12, 0	11, 7	98
86	14, 1	14, 0	13, 8	13, 6	13, 3	13, 1	12, 9	12, 6	12, 3	12, 0	94
90	14, 2	14, 1	13, 9	13, 7	13, 5	13, 2	13, 0	12, 7	12, 4	12, 1	90

Arg. *T*.

Arg. *D*	51°	52°	53°	54°	55°	56°	57°	58°	59°	60°	Arg. *D*
52°	0,"7	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	128°
54	2, 0	1, 3	0, 7	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	126
56	3, 3	2, 7	2, 0	1, 3	0, 6	0,"0	0,"0	...	...	...	124
58	4, 5	3, 8	3, 2	2, 5	1, 9	1, 3	0, 6	0,"0	0,"0	...	122
60	5, 4	4, 9	4, 3	3, 7	3, 1	2, 6	1, 9	1, 2	0, 6	0,"0	120
62	6, 3	5, 8	5, 2	4, 8	4, 1	3, 6	3, 0	2, 4	1, 8	1, 1	118
64	7, 1	6, 7	6, 2	5, 6	5, 1	4, 5	4, 0	3, 4	2, 9	2, 3	116
66	7, 9	7, 4	6, 9	6, 4	6, 0	5, 4	4, 9	4, 3	3, 9	3, 3	114
68	8, 5	8, 1	7, 6	7, 2	6, 7	6, 2	5, 8	5, 2	4, 8	4, 2	112
70	9, 2	8, 8	8, 4	7, 9	7, 5	7, 0	6, 5	6, 1	5, 5	5, 0	110
74	10, 2	9, 7	9, 4	9, 0	8, 6	8, 1	7, 6	7, 2	6, 8	6, 3	106
78	10, 9	10, 5	10, 2	9, 8	9, 4	9, 0	8, 7	8, 2	7, 7	7, 3	102
82	11, 3	11, 0	10, 6	10, 3	10, 0	9, 5	9, 2	8, 8	8, 4	8, 1	98
86	11, 7	11, 2	10, 9	10, 5	10, 3	10, 0	9, 5	9, 1	8, 8	8, 3	94
90	11, 8	11, 4	11, 1	10, 8	10, 4	10, 1	9, 8	9, 3	9, 0	8, 5	90

TABLE II.

Arg. *T*.

Arg. *D*	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	68°	69°	70°	Arg. *D*
62°	0,"6	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	118°
64	1, 8	1, 1	0, 5	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	116
66	2, 8	2, 2	1, 7	1, 1	0, 5	0,"0	0,"0	...	...	...	114
68	3, 7	3, 1	2, 7	2, 1	1, 6	1, 0	0, 5	0,"0	0,"0	...	112
70	4, 5	4, 0	3, 4	3, 0	2, 5	2, 0	1, 5	1, 0	0, 4	0,"0	110
72	5, 2	4, 6	4, 2	3, 8	3, 3	2, 8	2, 3	1, 9	1, 4	0, 9	108
74	5, 9	5, 3	4, 9	4. 4	4, 0	3, 6	3, 1	2, 7	2, 2	1, 8	106
76	6. 4	6, 0	5, 5	5, 1	4, 6	4, 2	3, 8	3, 3	2, 9	2, 4	104
78	6, 9	6, 5	6, 1	5, 7	5, 3	4, 8	4, 4	4, 9	3, 6	3, 1	102
80	7, 3	6, 9	6, 4	6, 0	5, 7	5, 2	4, 7	4, 3	4, 0	3, 6	100
84	7, 9	7, 4	7, 1	6, 7	6, 3	5, 9	5, 6	5, 1	4, 7	4, 2	96
90	8, 2	7, 7	7, 4	7, 0	6, 6	6, 2	5, 9	5, 4	5, 1	4, 7	90

Arg. *T*.

Arg. *D*	71°	72°	73°	74°	75°	76°	77°	78°	79°	80°	Arg. *D*
72°	0,"4	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	...	...	108°
74	1, 4	0, 9	0, 4	0,"0	0,"0	...	...	...	...	...	106
76	2, 0	1, 6	1, 2	0, 8	0, 4	0,"0	0,"0	...	...	...	104
78	2, 7	2, 2	1, 8	1, 4	1, 0	0, 7	0, 3	0,"0	0,"0	...	102
80	3, 2	2, 8	2, 4	2, 0	1, 7	1, 4	0, 9	0, 6	0, 3	0,"0	100
84	3, 9	3, 4	3, 2	2, 9	2, 4	2, 1	1, 8	1, 4	1, 2	0, 9	96
90	4, 3	4, 0	3, 7	3, 2	2, 9	2, 5	2, 3	2, 0	1, 8	1, 4	90

Arg. *T*.

Arg. *D*	81°	82°	83°	84°	85°	86°	Arg. *D.*
80°	0,"0	...	...	...	...	...	100°
84	0, 7	0,"4	0,"2	0,"0	0,"0	...	96
90	1, 2	0, 9	0, 8	0, 7	0, 4	0,"2	90

TABLE III.

Arg. *T*.

Haut.	Soleil.	Haut.	Soleil.	Haut.	Soleil.	Haut.	Lune ou Étoile.
	—		—		—		—
4°00'	0, 074	21°	0, 007	52°	0, 037	4°00'	0, 069
10	079	22	008	54	038	10	064
20	066	23	009	56	040	20	059
30	060	24	010	58	041	30	054
40	056	25	011	60	043	40	050
4 50	052	26	012	62	044	4 50	046
5 00	049	27	013	64	045	5 00	042
15	044	28	014	66	046	15	037
30	040	29	014	68	047	30	032
45	036	30	015	70	048	45	0, 029
6 00	033	31	0, 017	72	049	6 00	025
20	029	32	018	74	050	20	021
40	026	33	019	76	050	40	017
7 00	023	34	020	78	051	7 00	014
20	020	35	021	80	052	20	011
40	018	36	022	82	052	40	008
8 00	016	37	023	84	052	8 00	005
30	013	38	024	86	053	30	001
9 00	011	39	025	88	053	9 00	+ 001
10 00	008	40	026	90	0, 053	10 00	005
					—		
11	006	41	027			11 00	0, 008
12	005	42	028			12 00	011
13	004	43	029			13 00	013
14	004	44	029			14 00	015
15	004	45	030			15 00	016
16	004	46	031			16 00	017
17	005	47	032			17 00	018
18	005	48	033			18 00	019
19	006	49	034			19 00	020
20	0, 006	50	035			20 00	020
	—		—			22 00	021
						24 00	022
						26 00	022
						28 00	023
						30 00	023
						34 00	024
						44 00	024
						54 00	025
						00	025
						90 00	0, 025
							+

TABLE IV.

Baromètre.

Millim.	Corr.	p. et l. franc.	Corr.	p. et dec. angl.	Corr.
768	+ 0,007	28 4	+0,006	30 ,4	+0,007
764	003	2	003	. ,2	003
760	0,000	28 0	0,000	30 ,0	0,000
756	— 003	10	— 003	,8	— 003
752	005	8	006	,6	007
748	008	6	009	,4	010
744	011	4	012	,2	014
740	014	2	015	29 ,0	017
736	016	27 0	019	,8	021
732	019	10	022	,6	024
728	022	8	025	,4	028
724	— 0,025	26 6	—0,028	29 ,2	—0,032

TABLE V.

Thermomètre.

Centes.	Corr.	Réaum.	Corr.	Farenh.	Corr.
+ 3°	+0, 013	+ 1°	+0, 017	36°	+0, 015
4	011	2	014	38	013
5	010	3	012	40	011
6	008	4	010	42	009
7	006	5	007	44	006
8	004	6	005	46	004
9	+ 002	7	+ 002	48	+ 002
10	0, 000	8	0, 000	50	0, 000
11	— 002	9	— 002	52	— 002
12	004	10	005	54	004
13	006	11	007	56	006
14	008	12	010	58	009
15	010	13	012	60	011
16	011	14	014	62	013
17	013	15	017	64	015
18	015	16	019	66	017
19	017	17	022	68	020
20	019	18	024	70	022
21	021	19	026	72	024
22	023	20	029	74	026
23	025	21	031	76	028
24	927	22	034	78	030
25	029	23	036	80	033
26	030	24	038	82	035
27	032	25	041	84	037
28	034	26	043	86	039
29	036	27	046	88	041
30	—0, 038	28	—0, 048	90	—0, 044

TABLE VI.

Log. *M* et *N*. Arg. la latitude du lieu.

Arg. Lat.	*M*	Diff. p. 10 m.	*N*	Diff. p. 10'	Dimin. de la par.
1	9, 602	0, 050	7, 841	0, 100	0,'' 0
2	9, 903	030	8, 445	058	0, 0
3	0, 080	021	8, 796	042	0, 0
4	0, 205	014	9, 047	032	0, 1
5	0, 302	013	9, 241	027	0, 1
6	0, 379	011	9, 403	022	0, 1
7	0, 446	010	9, 534	020	0, 2
8	0, 506	008	9, 656	015	0, 2
9	0, 555	007	9, 748	015	0, 3
10	0, 598	007	9, 836	014	0, 4
11	0, 639	007	9, 918	014	0, 4
12	0, 678	006	9, 994	012	0, 5
13	0, 712	005	0, 064	011	0, 6
14	0, 743	005	0, 128	009	0, 7
15	0, 772	005	0, 184		0, 8
16	0, 800	004	0, 238	009	0, 9
17	0, 826	004	0, 289	008	1, 0
18	0, 850	004	0, 337	008	1, 1
19	0, 873	004	0, 383	008	1, 2
20	0, 894	003	0, 427	007 007	1, 3
21	0, 914	003	0, 468		1, 5
22	0, 933	003	0, 506	007	1, 7
23	0, 951	003	0 543	006	1, 8
24	0, 969	003	0, 578	006	2, 0
25	0, 986	003	0, 610	005 005	2, 1
26	1, 002	003	0, 641		2, 3
27	1 017	003	0, 671	005	2, 5
28	1, 032	002	0, 700	005	2, 6
29	1, 046	002	0, 729	005	2, 8
30	1, 059	002	0, 757	005 004	3, 0
31	1, 072	002	0, 783		3, 2
32	1, 085	002	0, 808	004	3, 3
33	1, 097	002	0, 831	004	3, 5
34	1, 108	002	0, 854	004	3, 7
35	1, 119	002	0, 876	004 004	3, 9
36	1, 130		0, 898	003	4, 1
37	1, 140	002	0, 918	003	4, 3
38	1, 150	002	0, 938	003	4, 5
39	1, 160	002	0, 957	003	4, 7
40	1, 169	001	0, 976		4, 9

TABLE VI.

Log. *M* et *N*. Arg. la latitude du lieu.

Arg. Lat.	*M*	Diff.	*N*	Diff.	Dimin. de la par.
41°	1, 178	009	0, 994	017	5,″ 1
42	1, 187	008	1, 011	016	5, 3
43	1, 195	008	1, 027	016	5, 5
44	1, 203	007	1, 043	016	5, 8
45	1, 210	007	1, 059	015	6, 0
46	1, 217	007	1, 074	015	6, 2
47	1, 224	007	1, 089	014	6, 4
48	1, 231	007	1, 103	013	6, 6
49	1, 238	007	1, 116	013	6, 8
50	1, 245	006	1, 129	012	7, 0
51	1, 251	006	1, 141	012	7, 2
52	1, 257	006	1, 153	012	7, 4
53	1, 263	006	1, 165	011	7, 6
54	1, 269	005	1, 176	011	7, 8
55	1, 274	005	1, 187	011	8, 0
56	1, 279	005	1, 198	010	8, 2
57	1, 284	005	1, 208	009	8, 4
58	1, 289	004	1, 217	009	8, 6
59	1, 293	004	1, 226	009	8, 8
60	1, 297	004	1, 235	009	9, 0
61	1, 301	004	1, 244	008	9, 2
62	1, 305	004	1, 252	008	9, 3
63	1, 309	004	1, 260	007	9, 5
64	1, 313	004	1, 267	007	9, 7
65	1, 317	004	1, 274	007	9, 8
66	1, 321	003	1, 281	007	10, 0
67	1, 324	003	1, 288	006	10, 2
68	1, 327	003	1, 294	006	10, 3
69	1, 330	003	1, 300	006	10, 4
70	1, 333	003	1, 306	005	10, 6
71	1, 336	003	1, 311	005	10, 7
72	1, 339	002	1, 316	005	10, 8
73	1, 341	002	1, 321	004	11, 0
74	1, 343	002	1, 325	004	11, 1
75	1, 345	002	1, 329	004	11, 2
76	1, 347	002	1, 333	004	11, 3
77	1, 349	002	1, 337	004	11, 4
78	1, 351	002	1, 341	004	11, 5
79	1, 353	001	1, 345	003	11, 6
80	1, 354		1, 348		11, 6

Note.

Lorsque nous avons dit page 210 du 3.me Cahier, Vol. VI de cette *Correspondance*, que nous ne connaissons aucun traité de navigation, soit anglais, soit français, dans lequel on ait fait mention de l'observation de l'étoile polaire *à toute heure de la nuit*, pour avoir la latitude, nous avons dit vrai. En effet, il n'est pas question de cette méthode dans les livres de navigation les plus accrédités chez les anglais; on ne la trouve pas dans le *British mariner's guide* du docteur *Maskelyne*, dans les *Requisite tables*, dans les tables de *Mendoza;* dans les traités de navigation de *Robertson*, de *Moore*, etc. . . . .

Les auteurs les plus célèbres des traités de navigation chez les français, n'en parlent pas non plus. On ne trouve ni tables, ni formules pour ce genre d'observations dans les ouvrages de *Bouguer*, *De-la-Caille*, de *La-Lande*, dans le *Guide des navigateurs* de M. *L'Évêque*, dans le traité de navigation de *Dubourguet*, dans celui de *Rezout* par *De-Rossel*, dans l'astronomie nautique de *De-Rossel*, etc. . . . .

Un correspondant en France vient de nous avertir, que dans les deux derniers traités de navigation publiés en France, il est fait mention de cette méthode. Le premier est le *Cours d'observations nautiques* etc. . . par *Ducom*, *Bordeaux* 1820, 1 vol. in-8.° de 184 pages, et 320 pages de tables. Notre correspondant a eu la bonté de nous envoyer cet ouvrage, qui est dans ce moment sous nos yeux. La table pour avoir la latitude par une hauteur quelconque de l'étoile polaire

s'y trouve page 198 table XV. Elle est absolument la même, que celle que nous avons donnée dans le III.e Cahier ; la nôtre est seulement mieux disposée, puisqu'on y a évité les répétitions inutiles des mêmes nombres.

Cette table dans *Ducom* paraît avoir été copiée de celle qui se trouve dans le recueil de tables de *Norie*, publié à Londres, et que *Violaine* a traduit de l'anglais, et publié à Paris en 1815 (Voyez-y pages 139, 155 et 280).

Le second traité français, où il est fait mention de la méthode de trouver la latitude par une hauteur de l'étoile polaire, observée à toute heure, est celui de M. *Guépratte*, intitulé: *Problèmes d'astronomie nautique.* Notre correspondant ne nous l'a point envoyé, parce qu'il attend la seconde édition qu'on imprime dans ce moment, et qui sera terminée en six semaines.

On trouve dans la collection des tables du D.r *Andr. Makay* (Londres 1804), page 207, une table qui donne la différence des hauteurs de l'étoile polaire, et le pôle pour toutes les heures et minutes du jour.

La méthode de M. *Littrow*, pour réduire les observations de l'étoile polaire au méridien, et que nous avons publiée page 73 de ce VI.me Volume, quoique rigoureuse, est cependant si facile à calculer, qu'on peut se passer des tables, lesquelles de tems en tems doivent être corrigées, lorsqu'on s'éloigne trop de l'époque, pour laquelle elles auront été calculées.

M. *Ducom* connaissait aussi la méthode du cap.ne *Elford*, pour réduire les distances lunaires apparentes en distances vraies. Il la donne page 72 de son ouvrage sous le titre de *Méthode de Lions* (Lyon's?) *abrégée.* La table XI page 192 est exactement la même que celle que nous avons publiée dans notre III.me Cahier, pages 229, 232. Il est probable (puisqu'il ne nomme pas le cap.ne *Elford*) qu'il a tiré cette table de la contrefaction anglaise de *Jean Turner*, publiée à Londres en 1816, dont le capitaine américain s'est tant plaint (page 220). M. *Ducom* dit seulement que beaucoup de marins, sur-tout parmi les étrangers, employaient cette méthode fort-courte pour réduire les distances. Dans les deux exemples de cal-

cul qu'il donne, la première distance vraie ne diffère que de 8'', la seconde que de 7'' des résultats calculés rigoureusement. M. *Ducom* pense de même, que cette méthode approximative ne donne jamais des résultats très-éloignés de ceux qu'on obtient par des méthodes rigoureuses, et qu'elle peut avoir son utilité dans les circonstances où le service du bord laisse peu de tems aux calculateurs.

M. *Ducom* dit encore à l'égard de cette méthode: « *On* » *peut trouver la démonstration d'une formule exacte;* » *mais si une méthode est incomplète, c'est un grand hasard si l'on peut rencontrer la route qui a conduit* » *l'inventeur. Nous citons ici les paroles d'un des premiers* » *savans de Paris, qui a été consulté sur la théorie de la* » *méthode que nous venons de mettre en pratique, et dont* » *l'opinion nous a été communiquée par un capitaine de* » *la place de Bordeaux; ce savant est parvenu par ses recherches, à des formules qui ne sont pas celles de la* » *méthode approximative, mais qui ont une analogie sensible avec elle; il termine en ajoutant que la méthode* » *lui a paru assez curieuse pour en chercher les fondemens,* » *mais qu'elle paraît trop incertaine pour l'employer; si* » *ce n'est comme méthode d'approximation.* »

Nous nous félicitons donc doublement d'avoir publié cette méthode dans notre *Correspondance ;* d'abord parce qu'elle nous a fourni l'occasion de provoquer l'explication qu'en a donnée le plus grand géomètre de l'Italie (Cahier IVme, vol. VI, page 339); ensuite parce qu'elle nous a procuré une autre méthode plus exacte, et des tables plus correctes que nous publions dans ce moment.

Tous les moyens rigoureux en théorie sont sûrs de réussir, mais ils ne réussissent pas également près tous les marins, qui n'ont pas les connaissances suffisantes, ou le tems nécessaire de se servir de méthodes longues et compliquées. On ne pourrait donc assez multiplier les méthodes approximatives qui simplifient les calculs, et qui donnent *pour la pratique* des résultats aussi suffisans, que s'ils avaient été donnés par la théorie la plus sévère.

M. *Bowditch* dans son *New american practical navigator*, a aussi donné pour la réduction des distances lunaires une

nouvelle méthode abrégée, avec des tables, qui mérite d'être plus connue; aucun auteur européen n'en a encore parlé; il vient de la perfectionner dans sa quatrième édition stéréotype (*) publiée à *New-York* en août 1817. Nous la recommandons à l'attention des professeurs et auteurs des traités de navigation.

(*) C'est le premier ouvrage stéréotype, exécuté dans les états-unis d'Amérique. On en a fait plusieurs éditions à Londres, sous le titre « *The improved practical Navigator, originally written and calculated by Nathaniel Bowditch; revised, recalculated and newly arranged, by Thomas Kirby* ». Mais ces contrefactions sont remplies d'erreurs, relevées en partie par le Docteur *Makay*, dans la préface de son *complete Navigator*.

LETTRE XXXII.

De M. le Professeur Amici.

Modène le 3 Juillet 1822.

Lorsqu'au mois de septembre 1820, vous me fites l'honneur de venir me voir dans mon laboratoire, parmi plusieurs instrumens que j'eus le plaisir de vous montrer, une combinaison de deux prismes de verre, par le mouvement desquels on pouvait mesurer la distance angulaire de deux objets éloignés, avait particulièrement fixé votre attention. Quand j'avais construit ce petit modèle, mon intention n'était que de donner aux topographes et aux marins un petit instrument, d'un usage commode, et d'une rectification facile pour mesurer les angles depuis 0 jusqu'à 180 degrés à la précision de 2 ou 3 minutes près. Mais l'esquisse de cet instrument vous a tant plu, vous y avez reconnu les grands avantages qu'on pouvait en tirer, que vous m'avez encouragé à poursuivre cette idée, et à donner à cet instrument une plus grande perfection. Depuis ce tems, je m'en suis occupé, ainsi que je vous l'avais promis; ayant achevé cet instrument, j'ai l'honneur de vous en envoyer la description.

Si devant la moitié d'un verre objectif d'une lunette on place un miroir plan, on comprend facilement que deux objets éloignés l'un de l'autre, peuvent être vus en même tems dans le champ de cette lunette, l'un par les rayons directs, l'autre par les rayons réfléchis.

Mais s'il s'agit de voir le *même objet* directement, et en même tems par réflexion ; on comprend bien que la chose est impossible, parce que les rayons ne sont plus réfléchis lorsqu'ils sont parallèles au plan réfléchissant.

Il s'ensuit de-là, que si à l'ouverture d'une lunette, on plaçait un miroir plan mobile sur un cercle gradué, il ne pourrait pas servir à mesurer des angles, puisqu'il y aurait l'impossibilité de déterminer la collimation, c'est-à-dire, le commencement de la division de cet arc gradué. Mais, si au lieu d'un miroir on fesait usage, ainsi que je l'ai pratiqué, d'un prisme de verre isoscèle et rectangulaire, outre qu'on obtiendra une plus grande quantité de lumière réfléchie, on pourra encore observer la coïncidence de deux images d'un même objet, l'une produite par les rayons directs, l'autre par les rayons réfléchis, et par conséquent déterminer par ce moyen le point *zéro* de la division de l'instrument.

En effet, soit *ABC* (fig. 1), un prisme placé devant l'objectif *E*, de manière que sa plus grande face *BA* passe par l'axe de la lunette dirigée sur un objet éloigné *Q*. Les rayons parallèles qui viennent d'un point de l'objet *Q*, rencontrant la face *BC* du prisme, se replieront par l'effet de la réfraction vers le plan *BA*, et après y avoir subi la réflexion totale, se réfractant de nouveau sur la face *AC* en sortiront parallèles à leur première direction. Tous ces rayons passant par l'objectif, iront former à son foyer l'image réfléchie du point *Q*, laquelle se superposera exactement sur l'image directe, formée dans ce même foyer par des rayons parallèles, qui viennent par la moitié libre de l'objectif; donc, on peut par ce moyen reconnaître le point *zéro* du limbe gradué.

Maintenant, si l'on fait tourner ce prisme autour de

son arête *A*, dans le sens *BCA*, il présentera successivement des nouveaux objets, qui coïncideront avec l'objet *Q*, jusqu'à ce que la face *AC* sera parallèle à l'objectif, on aura alors la superposition de tous les points qui sont éloignés de 90 degrés du point *Q*. Ainsi il est clair, que par ce moyen on pourra mesurer toutes les distances angulaires jusqu'à 90 degrés et *un peu plus;* je dis *un peu plus*, car cela dépend du terme de la réfraction du verre (*); et si l'on continue à faire tourner le prisme dans le même sens, la réflexion totale des rayons sur le plan *BA* n'aura plus lieu.

Si au-devant de l'autre moitié de l'objectif que nous avons supposé libre, on place un second prisme égal au premier, mais mobile en sens contraire, alors les deux objets seront également vus par réflexion, et par le mouvement combiné de deux prismes, on pourra porter la mesure d'un angle au double du plus grand angle mesuré par un seul prisme.

Ces principes bien entendus, sur lesquels repose toute la théorie des mesures angulaires par ces prismes, on comprendra facilement la construction et l'usage de ce nouvel instrument. La Figure 2 le représente en perspective, tel qu'il a été tracé à la *chambre claire*.

ABD est un secteur plus grand qu'un quart de cercle de 4 pouces de rayon. Le limbe est divisé de 10 en 10 minutes, et moyennant le vernier, on peut lire 10 secondes. Autour du centre *C* tourne l'alidade *CE*, qui porte le vernier à une extrémité, et le prisme isoscèle rectangulaire *F* à l'autre, avec son arête *SC* dirigé vers le centre, et perpendiculaire au plan du limbe. L'autre prisme *H* égal au premier est fixé à

(*) Avec un prisme de verre commun, on peut mesurer un angle jusqu'à 102 degrés.

demeure sur l'instrument, et disposé de manière que lorsque l'alidade marque *zéro*, les grandes faces des deux prismes sont presque en contact et parfaitement parallèles. Enfin une lunette *N* portée par le bras *L I* est mobile dans le plan du secteur autour du centre *C*, *M* un microscope pour lire les divisions, et voilà ce qui compose tout l'instrument.

Il résulte de ce double mouvement de la lunette parallèle au limbe, que l'objectif peut recevoir une plus grande quantité de rayons d'un prisme, que de l'autre, de sorte qu'on peut par-là rendre également lumineuses les images des deux objets qui diffèrent en clarté, ainsi qu'on l'obtient dans les sextans à réflexion de *Hadley*, en haussant ou en baissant la lunette sur le limbe. Mais si par ce mouvement on n'obtient pas cette égalité de lumière à cause de la trop grande diversité de clarté dans les deux objets, on applique à l'objectif de la lunette le couvercle *A* (Fig. 3) dont l'ouverture circulaire reste la moitié libre, et l'autre moitié est recouverte d'un verre plan colorié. Ce verre étant tourné vers le prisme qui réfléchit l'image trop lumineuse, en tempérera la trop grande vivacité; et comme on peut tourner ce couvercle de toute manière, on peut toujours placer ce verre colorié devant cette partie de l'objectif, sur laquelle le prisme renvoie trop de lumière, ainsi lorsqu'on fera l'observation avec l'instrument renversé, on peut faire réfléchir l'image la plus vive du prisme qui tantôt l'avait renvoyée moins vive, la moyenne entre ces deux observations sera alors exempte de l'erreur du parallélisme des plans de ce verre colorié, si un pareil défaut y a lieu.

On peut déterminer avec cet instrument l'erreur de collimation de trois manières:

Premièrement, on peut le faire par la coïncidence ou la superposition de deux images, l'une directe, l'autre

réfléchie du même objet. Le disque du soleil mérite la préférence, mais on peut aussi se servir à cet effet d'un objet terrestre quelconque, pourvu qu'il ne soit pas plus près que 50 toises, car ce n'est qu'à cette distance que la parallaxe de l'instrument commence à devenir insensible.

Secondement, par la coïncidence de deux images du même objet réfléchies extérieurement de deux petites faces des prismes. En ce cas, on aura l'angle de 90 degrés. En effet, les deux prismes isoscèles et rectangulaires ayant leurs grandes faces parallèles, quand le vernier marque *zéro*, auront tourné 90 degrés lorsque les deux petites faces seront parallèles.

Troisièmement, en mesurant deux distances angulaires de deux objets à-peu-près diamétralement opposés. L'excès, ou le défaut de la somme de ces deux angles sur 180 degrés, sera égal à la moitié de l'angle à ajouter ou à retrancher du point *zéro* donné par le vernier, pour avoir le vrai *zéro*, ou l'erreur de collimation. Soient par exemple, les angles de deux objets diamétralement opposés, l'un de 85 et l'autre de 97 degrés; le vrai *zéro*, ou le véritable commencement de la division du limbe sera $85° + 97° = 182° - 180° = \frac{2°}{2} = 1.°$

En comparant cette dernière vérification avec celle obtenue par la première manière, s'il y a différence, ce sera l'erreur de la division du limbe. Cela suppose cependant, que les prismes soient travaillés avec la plus grande précision, et que l'axe de la lunette soit toujours perpendiculaire à la section commune des faces réfléchissantes des prismes.

Quant à la lunette, il est facile de faire voir, que si son axe est incliné vers la section commune des plans réfléchissans des prismes, *la quatrième partie du vrai angle aura pour sinus, le sinus de la quatrième partie*

de l'angle donné par l'instrument, multiplié par le cosinus de l'inclinaison de l'axe.

Effectivement soient (Fig. 4) *SR*, *ST*, les deux plans réfléchissans, qui se coupent en *SQ*. Supposons un plan *SV*, qui partage en deux moitiés l'angle *dièdre*; qu'on mène la droite *AB* perpendiculaire à *SQ* et la ligne oblique $AD = AB = 1$. De *D* tirez la perpendiculaire *DH* sur *BA*, et abaissez des points *D* et *B* les deux perpendiculaires *DE*, *BC*, sur le plan *SR*, enfin tirez les droites *EA*, *CA*, et *HF* parallèle à *CB*. Or l'on sait par les principes d'optique, que si *BA* représente l'axe de la lunette, l'angle formé par deux objets coïncidens par réflexion est quadruple de l'angle *CAB*, ou le double du mouvement de l'alidade. Mais si l'axe a la position oblique *DA*, l'angle vrai est le quadruple de l'angle *DAE*, quoique l'alidade donne le même angle qu'il avait marqué précédemment; donc pour connaître l'erreur, il suffit de déterminer la valeur de l'angle *DAE* au moyen des angles connus *CAB* et *BAD*. Par la construction on a: $AH : HF :: AB : BC$.
ou bien, parce que $HF = DE$
$\cos. DAH : \sin. DAE :: 1 : \sin. CAB$. D'où l'on aura comme j'ai dit: $\sin. DAE = \sin. CAB. \cos. DAH.$

L'on voit par cette formule, que la plus grande erreur doit avoir lieu, lorsque $CAB = 45°$. En ce cas, si l'inclinaison de l'axe de la lunette n'était que d'un seul degré; l'angle observé au lieu de 180° ne serait que 179° 57' 56''. Mais cette erreur produite par une position défectueuse de la lunette, se réduit à rien, dès qu'on aura l'attention de faire l'observation dans cette partie du champ de la lunette, où le moindre contact des objets a lieu.

Je ne parlerai pas ici des erreurs qui peuvent résulter des imperfections des prismes, on peut facilement en

tenir compte par le calcul, où l'artiste peut aisément les corriger. Je ne dirai rien non plus si l'instrument que j'ai construit comme un premier essai, a répondu à l'attente. Vous, Monsieur le Baron, qui l'avez éprouvé, vous en serez le meilleur juge. Tout ce que je peux vous dire, c'est qu'après avoir reconnu par l'usage de cet instrument les défauts, et les corrections qu'on pourrait y faire, je me flatte, que si je l'exécute sur des dimensions plus grandes, de le porter à un degré de perfection qui ne laissera plus rien à désirer.

Note.

Tous ceux qui connaissent par théorie et par pratique l'octant ou le sextant de réflexion de M. *Hadley*, et qui le compareront au *secteur de réflexion de M. Amici* (*), s'apercevront sans doute des grands et innombrables avantages, que ce dernier instrument a sur le premier.

L'octant de *Hadley* est fondé sur un principe bien simple de catoptrique, que si les rayons de lumière divergens, ou convergens sont réfléchis par un miroir plan, ils divergent, ou convergent après la réflexion vers un autre point sur le côté opposé de cette surface à la même distance que le premier point. Il s'ensuit que si les rayons de lumière qui partent d'un point quelconque d'un objet, sont successivement réfléchis par deux miroirs plans, un troisième plan perpendiculaire aux deux miroirs, traversant le point d'émission, traversera aussi les deux images successivement réfléchies. Les trois points seront tous à égale distance de l'intersection commune, l'un des points du véritable objet, et l'autre de son image formée par la seconde réflexion; elles

(*) M. *Amici* a donné à son instrument le nom de *Secteur de réflexion;* les octans, et les sextans de réflexion sont des instrumens d'un arc de 45° ou 60 degrés, celui de M. *Amici* est de plus de 100 degrés, ainsi il n'est ni octant, ni sextant, ni quart-de-cercle, c'est un secteur. Il est vrai qu'on appèle en Astronomie secteur un instrument dont l'arc est de peu de degrés, mais cette classification n'existe pas en géométrie. Au reste, on distinguera toujours ces deux genres d'instrumens, dont l'un est nommé *secteur zénithal,* et l'autre *secteur de réflexion.*

feront un angle double de celui de l'inclinaison des deux miroirs.

Tous les instrumens de réflexion sont construits sur ce principe, et sont par conséquent garnis de deux miroirs. On y en ajoute quelquefois un troisième, pour faire, ce qu'on appèle *l'observation postérieure.* Ces trois miroirs ont de-là pris les noms, de grand-miroir mobile, de petit-miroir antérieur, et de petit-miroir postérieur, ces deux derniers fixes sur l'instrument.

Plusieurs savans se sont occupés de la perfection de cet instrument, destiné principalement pour la marine, *Grant*, *Ewing*, *Dollond*, *Magellan*, *Ramsden*, *Tob. Mayer*, *Borda* et autres, l'ont modifié et transformé de plusieurs manières, mais le principe a toujours été le même, celui de la réflexion des miroirs placés à différentes distances sur le plan de ces instrumens.

Le secteur de M. *Amici* n'a point de miroirs, les réflexions et les réfractions s'y font par deux prismes de verre isoscèles et rectangulaires, de la manière que l'inventeur de cet instrument vient de l'expliquer dans sa description.

Il résulte d'abord de cette construction que les images réfléchies par les surfaces de ces prismes, ne perdent pas autant de lumière, que si elles étaient réfléchies par des miroirs. Dans l'octant de *Hadley* une image est toujours plus faible que l'autre, dans le secteur d'*Amici* on peut tempérer, modifier, et égaliser la lumière à volonté, selon le mouvement qu'on donnera à la lunette *N* mobile sur les deux pivots *L* et *I* (Fig. 1) du bras qui la porte, et selon le mouvement de rotation qu'on donnera au couvercle *A* avec son demi-verre colorié, placé devant l'objectif, ainsi qu'il a déjà été expliqué.

En second lieu, dans le secteur d'*Amici*, il n'y a point de parallaxe de l'instrument, dans les angles pris avec des objets qui sont fort-près de l'observateur, puisque selon la construction de l'instrument, les deux prismes de cristal qui donnent les deux images, sont toujours tout-près l'un de l'autre. S'il y a parallaxe, elle est si insensible, que rarement elle méritera d'être considérée, cependant si on la craint, on n'aura qu'à déterminer l'erreur de collimation

par les mêmes objets, dont on voudra prendre les angles, et l'appliquer à l'angle indiqué sur le limbe de l'instrument. C'est différent dans l'octant de *Hadley*, où les deux miroirs sont à quelque distance l'un de l'autre. L'octant marque sur le limbe l'angle qu'un rayon tiré de l'objet réfléchi au centre du grand-miroir fait avec un rayon tiré de l'autre objet au centre du petit-miroir ou, ce qui revient au même, à l'œil de l'observateur, il s'ensuit, que lorsque la première de ces lignes coupe l'autre précisément au foyer de la lunette, l'octant marque alors l'angle exact, mais si l'intersection de ces deux lignes tombe ailleurs, il y aura de la différence entre l'angle indiqué sur le limbe, et celui que les objets sous-tendent par rapport à l'œil; il faut alors appliquer une correction à tous ces angles pris avec des objets fort-proches. Les traités sur ces instrumens enseignent les procédés pour trouver ces corrections. Cet avantage du secteur de M. *Amici* d'être exempt d'une parallaxe sensible, sera sur-tout apprécié par les marins, qui feront les relèvemens des côtes, et qui souvent sont obligés de se servir quelquefois des objets très-proches, quelquefois très-éloignés pour marquer sur leurs plans les points du bâteau, où ils auront observé les sondes.

En troisième lieu, les prismes du cristal du secteur d'*Amici* ne sont pas sujets, comme les miroirs, à des gerçures, à des crevasses, et souvent à la dégradation totale de l'étamure.

Pour éviter cet inconvénient, on avait proposé et même fait des miroirs de platine: mais comme ce métal n'est pas susceptible d'un grand poli, on en est revenu.

Les miroirs de glace sont quelquefois exposés de se courber par la pression des vis de réctification, qui sont derrière les chassis, dans lesquels ils sont montés. MM. *Ludlam* et *Dollond* y ont à la vérité remédié d'une manière fort-ingénieuse, mais on a vu des exemples, que les miroirs solidement montés dans leurs chassis de cuivre, par le seul effet de l'expansion de ce métal, par la chaleur du soleil, ont subi des courbures plus ou moins fortes, et d'autant plus dangereuses, que l'observateur n'a aucun moyen de s'en apercevoir. On n'a rien à craindre de tout cela, de la manière dont les prismes sont montés sur le secteur de

M. *Amici*; ils ne peuvent subir aucune dégradation, et essuyer aucun faussement; on peut toujours les maintenir propres et nets; ils sont librement plantés et portés l'un sur le secteur, l'autre sur son alidade; ils ne sont nullement gênés dans leurs montures, ni dans leurs mouvemens.

En quatrième lieu, le plus grand et le plus essentiel de tous les avantages que présente l'instrument de M. *Amici* sur celui de *Hadley*, c'est qu'on peut faire l'*observation postérieure*, c'est-à-dire avec l'horizon de la mer, diamétralement opposé, sans l'addition d'un troisième prisme, puisque, comme on l'a vu dans la description de cet instrument donnée par son auteur, on peut mesurer avec ce secteur un angle au-delà de 180 degrés. Cet avantage est réellement de la plus grande importance et utilité, non-seulement pour les marins, qui naviguent le long des côtes, qui leur interceptent la vue de l'horizon de la mer du côté du soleil, mais aussi pour les astronomes et les géographes qui veuillent se servir de cet instrument à terre, moyennant un horizon artificiel. On sait à quelles difficultés sont sujètes les rectifications des miroirs postérieurs, ce qui est la cause qu'on en fait si peu usage, et qu'on l'a même supprimé sur tous les sextans (*). Les astronomes qui avec ces instrumens et l'horizon artificiel voudront déterminer à terre les latitudes des lieux, par les hauteurs doubles méridiennes du soleil, ne peuvent pas, sur-tout dans des petites latitudes, pendant très-long-tems, se servir du sextant. La plupart de ces instrumens ne peuvent mesurer les angles au-delà de 124 degrés, au moins nos sextans de *Troughton* et de *Schmal-*

(*) On peut consulter là-dessus un mémoire fort-important, qu'on trouvera dans le LXXIV vol. du *Gentleman's Magazine*, et dans le XIV vol. du *Naval chronicle* pour 1805, page 21, et dont le titre est: « *A demonstrable, accurate, and at all times practical Method of* » *adjusting Hadley's Sextant, so es to render the back observation* » *equales correct with the fore observation, and to measure an angle* » *of* 150, 160, *or* 170 *degrees, as accurately as one of* 30, 40, *or* 50 » *degrees. Communicated to the astronomer Royal, by letter, dated* » *Septb.* 28, 1803. *By the Reverend Michael Ward of Tam worth, Staffordshire* ».

kalder n'arrivent qu'à ce terme; ainsi à Gênes, on ne peut prendre avec ces instrumens les doubles hauteurs méridiennes du soleil depuis le 7 mai jusqu'au 8 août. Au Caire, on ne pourra les observer depuis le 26 mars jusqu'au 17 septembre, et sous l'équateur, on ne pourra jamais s'en servir à cet effet. C'est bien pour cela que M. *Ducom* dans son *Cours d'observations nautiques etc., Bordeaux* 1820, *page* 94, en fesant ses remarques sur la méthode de déterminer les latitudes par des hauteurs *non-méridiennes*, dit « *Cette application peut être d'une utilité indispensable, lorsqu'il s'agit de trouver la latitude d'un lieu, et que les hauteurs méridiennes se trouvent trop fortes sur un horizon artificiel* (*) »

Ce n'est pas le cas avec le secteur d'*Amici;* on pourra prendre avec cet instrument les doubles hauteurs méridiennes du soleil sous les tropiques et au zénith même. Lorsque M. *Amici* est venu dans le mois de mai à Gênes nous apporter son secteur de réflexion, nous ne pouvions plus prendre dans l'horizon artificiel les hauteurs méridiennes du soleil avec aucun de nos sextans, mais M. *Amici* pouvait le faire avec son secteur. Il a pris le 17 et le 18 mai, treize hauteurs circum-méridiennes du soleil, dont nous ne rapporterons ici que celles faites à l'instant du midi. Le 17 mai cette hauteur du bord supérieur du soleil était = 64° 56′ 20″; le 18 mai = 64° 38′ 10″, l'erreur de collimation + 10′ 50″. Ces observations et un grand nombre d'autres que nous avons faites depuis, aux environs du solstice d'été, nous ont toujours donné, à quelques secondes près, la latitude connue de notre petit observatoire.

Nous pourrions faire l'énumération de plusieurs autres avantages encore, par exemple, qu'on peut vérifier sur ce secteur le point zéro, et le point 90°, ainsi qu'on l'a vu dans la description ci-dessus. Qu'en prenant les hauteurs dans un horizon artificiel, la lunette reste toujours dans une position

(*) Nous avons conseillé à M. *Rüppell* de s'en tenir en ces cas à des étoiles d'une déclinaison australe: effectivement il s'est servi de *Sirius*, et de l'épi de la Vierge à cette fin.

horizontale, de sorte que l'observateur peut rester assis fort commodément devant la lunette à la même place, sans changer la position ni du corps, ni de la tête, quelle que soit la hauteur de l'astre qu'il observe. Qu'à la mer on peut prendre toutes les hauteurs de deux horizons opposés, de l'antérieur et du postérieur, dont le milieu corrigera le mirage, et tout autre jeu irrégulier de la réfraction; mais nous reviendrons sur ces objets avec plus de connaissances et d'expériences, lorsque M. *Amici* aura achevé un grand secteur de réflexion de 12 pouces, qu'il entreprend dans ce moment, et auquel il ajoutera tous les changemens et perfections que l'usage et la pratique de cet instrument lui ont fait reconnaître, pendant le séjour que cet ingénieux et estimable savant a fait chez nous.

Le petit secteur de quatre pouces, que M. *Amici* vient de décrire, et qui est le premier original de cet instrument inventé, est actuellement dans notre possession, et nous nous en servons habituellement pour prendre des hauteurs correspondantes du soleil. Nous sommes aussi glorieux que jaloux de conserver précieusement le premier modèle d'une si belle invention, laquelle, comme toutes les nouveautés utiles, aura besoin du tems pour pénétrer et écarter les anciennes routines et habitudes desquelles, par plusieurs raisons et vues d'intérêt et de jalousie, on se défait toujours difficilement. Mais comme à toute vérité il faut du tems pour percer le *calus* des préjugés et des routines, il ne faut qu'un peu de patience pour arriver au terme. L'ingénieuse et la très-utile invention de *Hadley* avait besoin d'un demi-siècle, avant qu'elle ait pu établir son empire, devenu à la fin universel.

Lorsqu'en 1819, nous avions recommandé dans le II.me Vol.me de cette *Correspondance* page 387, à nos grands opticiens de porter leurs vues sur la perfection des instrumens de réflexion, nous étions bien loin d'espérer que nos vœux seraient sitôt accomplis. Maintenant un grand pas a été fait, il faut espérer qu'on en fera d'autres, car le proverbe dit: *inventis facile est addere*. Pour prouver la vérité de cet adage, nous commencerons par proposer ici une petite addition. Le verre colorié appliqué au couvercle de l'objectif (Fig. 3) peut bien être *renversé*, mais non pas *retourné*.

Pour corriger son défaut de parallélisme, s'il y en a, on n'aura donc qu'à ajouter de l'autre côté de ce couvercle un petit bout de tuyau comme celui qu'on voit en *A*, et alors on pourra appliquer ce couvercle avec son demi-verre colorié dans les deux sens devant l'objectif, et par ce moyen retourner ce verre sur la même partie de l'objectif, soit pour le vérifier, soit pour corriger ou détruire l'erreur qui doit avoir lieu dans l'observation si les faces de ce verre ne sont ni planes, ni parallèles. Avant de finir cette note, nous ne pouvons pas nous abstenir de faire quelques réflexions sur la libéralité avec laquelle M. *Amici* publie ici sans détour, sa nouvelle invention. Bien d'autres auraient sollicité des prix, des récompenses, des brevets d'invention, ou du moins une mention honorable, ou un rapport favorable de quelque académie, ou de quelque bureau des longitudes. M. *Amici* méprise toutes ces menées dont les ressorts sont si bien connus aujourd'hui, et il préfère de publier tout franchement et tout clairement ses nouvelles idées qui peuvent avoir quelque utilité. Nous terminons cette note par le passage d'une lettre d'un de nos plus grands astronomes, auquel nous avons donné connaissance de ce nouvel instrument de M. *Amici*; il nous répondit en ces termes :

« Vraiment la découverte est importante, et je partage » tout-à-fait votre admiration. Une telle invention faite en » Angleterre suffirait pour enrichir son inventeur (*). S'il y » avait un moyen d'assurer à M. *Amici* une juste récompense, » il faudrait y penser, car telle est la simplicité de cet ins- » trument, qu'une fois la description publiée, on pourra » l'exécuter par-tout. M. *Amici* est d'autant plus digne » d'éloges, qu'il ne pense pas à tirer parti de son invention, » il n'hésite pas à la livrer au public. J'ignore quelle fut » la récompense donnée à *Hadley*, mais .... ne nous » offrira pas l'occasion d'aller chercher ce compte, et de » nous extasier sur la comparaison. »

(*) On prétend que le *Caleidoscope* a produit cet effet pour son inventeur; cet instrument n'est pourtant pas si utile que le secteur de réflexion, mais il est beaucoup plus amusant, et de là etc., etc. ....

LETTRE XXXIII.

De *M. G. H.* Talbot.

Londres, Sackville Street, le 12 Juillet 1822.

...... En parcourant le volume des *Transactions philosophiques* de la Société royale, pour l'année 1822, première partie, j'y ai trouvé les observations de la comète, faites par le capitaine *Basil Hall* à *Valparaiso*. Comme je pense qu'elles pourront être de quelqu'intérêt pour vous, je m'empresse de vous les communiquer.

Cette comète est la même que celle qu'on a vue en Europe aux mois de janvier, février et mars 1821 (*). Mais les observations du capitaine *Hall* ont été faites après son passage par le périhélie, dans l'autre branche de l'orbite, par conséquent elles sont très-importantes; elles sont aussi très-exactes, presque aussi exactes, dit M. *Brinkley* qui les a calculées, que si elles avaient été faites dans nos grands observatoires de l'Europe. Cependant les circonstances n'étaient pas très-favorables; la comète était toujours près de l'horizon, et se couchait de bonne heure derrière les montagnes qui entourent *Valparaiso*. La comète fut découverte en Europe le 21 janvier 1821 par MM. *Pons* et *Nicollet* (1). Elle devint ensuite très-visible (je l'ai très-bien vue le 27 février), après quoi elle s'est approchée rapidement

(*) Nous avons annoncé cette comète dans le IV.e Vol. de notre *Corresp.* présente, page 413.

du soleil ; la dernière observation est du 10 mars (*). Le 21 mars elle a passé par son périhélie, et le 1.er avril on l'a découverte à *Valparaiso*. M. *Hall* était alors dans l'intérieur du pays, en sorte que ses observations ne commencent qu'avec le 8 avril. La comète était alors éloignée de la terre 1, 41 (la distance au soleil posée = 1); il l'a observée jusqu'au 3 mai, époque de sa disparition. Son éloignement de la terre était en ce tems-là = 2, 64, et sa lumière extrêmement faible. Vous voyez que la comète n'a été cachée dans les rayons du soleil, que onze jours avant et onze jours après son passage par le périhélie. Voici maintenant les observations de M. *Hall* ; il donne aussi les positions des étoiles, avec lesquelles il a comparé la comète; je les omets ici faute d'espace.

Valparaiso Latitude 33° 2' 18,"9 Australe.
Longitude 71 36 0 Ouest (de *Greenwich*)

1821		Tems moyen à Valparaiso.			Ascens. droite en tems.			Déclinaisons australes.		
Avril	8	7h	10'	58"	2h	34'	16,"0	7°	51'	49"
	11	6	54	45	2	46	29, 0	7	12	02
	12	7	02	30	2	50	14, 6	6	58	39
	14	6	54	00	2	57	14, 9	6	33	45
	17	7	00	29	3	06	43, 1	5	58	11
	18	6	36	52	3	09	32, 1	5	46	17
	19	6	34	54	3	12	26, 0	5	34	01
	20	6	28	19	3	15	08, 0	5	23	58
	21	6	30	10	3	17	46, 4	5	13	32, 7
	24	6	49	30	3	25	14, 4	4	45	18, 3
	29	6	48	36	3	36	29, 2	3	57	46, 8
Mai	1	6	31	40	3	40	15, 8	3	41	15, 9
	3	6	29	37	3	44	20, 4	3	25	53, 1

(*) C'est M. *Carlini* à Milan, qui avait été le dernier à observer cette comète, jusqu'au 10 mars. V. *Corresp. astr.* Vol. V page 80.

D'après ces observations M. *Brinkley* a calculé les deux orbites suivantes:

Élémens.	*I.re Orbite.*	*II.me Orbite.*
Passage par le périhélie...	21 Mars 7^h 3′ 26″	21 Mars 13^h 15′ 47″
Distance périhélie........	0, 0894	0, 0928
Longitude du nœud......	1.s 19° 38′ 17″	1.s 18° 24 41″
——— du périhélie....	8 0 35 8	7 29 6 47
Inclinaison de l'orbite....	74° 32′ 41″	73 15 48
Mouvement..........	rétrograde.	rétrograde.

Lorsque M. *Brinkley* fesait le calcul de ces orbites, il n'avait pas le moindre soupçon que la comète fût identique avec celle qui avait été observée en Europe. Ce fut l'accord de ses élémens avec ceux de M. *Rumker* (*) qui l'en a averti; il calcula donc une nouvelle orbite, en fesant entrer dans son calcul les observations européennes avec celles de *Valparaiso*; il a trouvé alors l'orbite suivante:

Passage par le périhélie....	Mars 21 à 11^h 11′ 48″ t. m. Greenwich.
Distance périhélie................	0, 061677
Longitude du nœud..............	1s 18° 42′ 18″
——— du périhélie...........	7 29 30 33
Inclinaison de l'orbite...........	73 34 53
Mouvement........................	Rétrograde.

Les plus fortes erreurs de ces élémens appliquées à sept observations tant avant qu'après le périhélie, ne

(*) Corresp. astron. Vol. IV, pag. 622.

montent qu'à 57" pour la latitude, et 2' 17" pour la longitude.

Au commencement de son réapparition, cette comète avait un noyau très-distinct selon M. *Hall*.

Dans la *connaissance des tems pour* 1818, M. *Burckardt* a donné une nouvelle table générale du mouvement parabolique des comètes, il y dit (p. 319) que la partie de sa table qui comprend l'intervalle depuis 1000 jusqu'à 10,000 jours, ne servira probablement *jamais* dans la pratique; mais cette comète avait une distance périhélie si petite qu'après le 18 avril son anomalie a dépassé cette limite. Du 21 janvier au 3 mai la comète a décrit un arc de 300 degrés autour du soleil, ce qu'aucune comète n'a fait jusqu'à-présent.

M. *Brinkley* pense que cette comète est la même que celle de 1593 observée par *Ripen* (*); mais l'écart de deux orbites est considérable, et trop grand pour être rejeté sur la grossièreté des observations de *Ripen* quoique son instrument fût des plus mauvais. Les élémens de la comète de 1689 ressemblent davantage à ceux de 1821, la distance périhélie exceptée; voici la comparaison que j'en ai faite selon *Pingré*.

Écarts des élémens de l'orbite de la comète de 1821

	Avec ceux de la comète de 1593, *proposés par* Brinkley	*Avec ceux de* 1689.
Dans la distance périhélie	0,003	0,075
—— la position du nœud	— 116°	+ 85°
—— ——— du périhélie	+ 63°	— 24°
—— l'inclinaison	— 18°	+ 4°

(*) *Ripen* n'est pas le nom propre de cet astronome, il veut seulement dire qu'il est natif de *Ripen* ou *Rypen*, ville de Dannemark dans le Nord-Jutland; c'est de là qu'il s'appèle en latin *Ripensis*.

Cependant ces différences sont trop fortes pour être imputées aux observations faites dans l'hémisphère austral, quelques mauvaises qu'elles fussent; celles de 1689 n'étaient que de simples estimes.

Les derniers élémens de M. *Brinkley* s'accordent extrêmement bien avec ceux de M. *Encke*, que vous avez donnés dans votre *Correspondance* Vol. V page 84, lesquels cependant n'ont été tirés que des observations faites *avant* le passage par le périhélie.

Que pensez-vous sur ce que les recherches de M. *Gauss* sur les perturbations des nouvelles planètes démontrent que la masse de Jupiter donnée par *Laplace* est en erreur d'une dixième partie. Or M. *Laplace* trouve par le calcul des probabilités, que sa masse n'est pas en défaut d'une millième partie! Que faut-il croire? (2) Pareils cas se présentent à présent assez souvent.

Dans le dernier numéro du Journal Philosophique d'Edimbourg, il y a un mémoire du docteur *Robertson* sur les manuscrits de *Harriot* que vous avez découverts. Il prétend qu'il n'y a rien qui mérite d'être publié, à cause que ce qu'il y a, nous le savons depuis long-tems, et même mieux que *Harriot* (3). Mais il est échappé au savant docteur, que c'est du plus grand intérêt pour l'histoire de la science, que de montrer, comme vous l'avait fait, jusqu'à quel point *Harriot* était parvenu en son tems. Par exemple, vous avez montré sans réplique, il me semble, que le comte de *Northumberland* connaissait la véritable forme des orbites des comètes. On a bien lieu d'être surpris, que les astronomes aient été si long-tems à la trouver, comme ce n'est qu'un cas particulier de la théorie elliptique de *Kepler*. On en donne l'honneur ordinairement à *Newton*, ou bien à un astronome allemand *Doerfell*, mais il est manifeste qu'on doit le donner à

l'ami de *Harriot*. J'avais envie d'envoyer au journal d'Edimbourg une copie de la lettre du comte de *Northumberland* que vous avez publiée dans votre *Correspondance astronomique allemande* (*), mais je ne l'avais pas sous la main.

(*) Vol. VIII, page 47.

Notes.

(1) Et par M. *Blanpain*, et par M. *Olbers*, et par M. *Walbeck*. Voyey la *Correp. astronom.* Vol. IV[e] pag. 413, 506, 618, et Vol. V[e] page 80, où l'on trouvera rassemblées toutes les observations de cette comète, faites à Milan, à Padoue, à Florence, à Rome, à Vienne, à Gotha, à Brème, à Hambourg, à Manheim, à Königsberg; on y trouvera les orbites calculées par MM. *Carlini*, *Santini*, *Encke*, *Nicolai*, *Rumker*. Comme il pourrait être utile de comparer toutes les tentatives qui ont été faites par différens astronomes, pour calculer les élémens de l'orbite de cette comète, nous les rassemblerons ici dans un même tableau; et comme on a soupçonné qu'elle pourrait avoir quelque affinité avec les comètes des années 1598 et 1689, nous y avons ajouté leurs élémens.

Orbites de M. Carlini *à Milan.*

	I.	II.	III.
Instant du passage.	21 Mars.	23 Mars.	Mars 21,674 t. m
Distance périhélie.	0, 09275	0, 11345	0, 09267
Longitude du nœud	48° 46′ 23″	51° 0′ 42″	48° 52′ 30″
——— du périhélie	220 40 50	243 14 59	239 44 35
Inclinaison de l'orbite	73 5 50	63 38 20	72 53 53
Mouvement.	rétrograde.	rétrograde.	rétrograde.

	M. Santini à Padoue. I.	M. Santini à Padoue. II.	M. Nicolai à Mannheim.
Instant du passage.	Mars 29, 573	Mars 21, 759	21 Mars 14^h 26′
Distance périhélie.	0, 15273	0, 093051	0, 09218
Longitude du nœud.	54° 17′ 42″	49° 6,′ 6	48° 44′
—— du périhélie	219 56 30	239 15, 8	239 34
Inclinaison de l'orbite	53 11 40	72 19, 8	73 23
Mouvement.	rétrograde.	rétrograde.	rétrograde.

	M. Rumker. à Hambourg.	M. Encke à Gotha-Seeberg. I.	M. Encke à Gotha-Seeberg. II.
Instant du passage.	Mars 21, 61146	Mars 21, 405	Mars 21, 5454
Distance périhélie.	0, 092288	0, 091130	0, 091808
Longitude du nœud.	48° 44′ 18″	48° 34′ 37″	48° 38′ 48″
—— du périhélie	239 35 53	239 20 45	239 28 21
Inclinaison de l'orbite	73 20 0	74 5 0	73 39 40
Mouvement.	rétrograde.	rétrograde.	rétrograde.

Orbites de M. Brinkley *t. m. de Greenwich.*

	I. Après le périhélie.	II. Après le périhélie.	III. Avant et après périh.
Instant du passage.	21 Mars 7^{h}3′26″	21 Mars 13^{h}15′47″	21 Mars 11^{h}11′48″
Distance périhélie.	0, 0894	0, 0928	0, 091677
Longitude du nœud.	49° 38′ 17″	48° 24′ 41″	48° 42′ 18″
—— du périhélie	240 35 8	239 6 47	239 30 33
Inclinaison de l'orbite	74 32 41	73 15 48	73 34 53
Mouvement.	rétrograde.	rétrograde.	rétrograde.

Orbites des comètes de l'an 1593 *et* 1689.

	Comète de 1593. par l'Abbé de la Caille.	Comète de 1689. par le P. Pingré.
Instant du passage.	18 Juill. 13^h 48′ t.m. Par.	1 Déc. 15^h 5′ t. m. Paris
Distance périhélie.	0, 08911	0, 016889
Longitude du nœud.	164° 15′	323° 45′ 20″
—— du périhélie	176 19	263 44 45
Inclinaison de l'orbite	87 58	69 17 0
Mouvement.	direct.	rétrograde.

On ne peut pas trop compter sur ces deux orbites. Les observations de la comète de 1593 faites à *Zerbst* par *Christierne - Jean de Ripen* étaient assurément très-mauvaises. Quoiqu'ancien élève de *Tycho-Brahe*, il ne pouvait probablement faire mieux, étant dépourvu, à ce qu'il paraît, de bons instrumens. Il s'est servi d'un rayon astronomique, mais il n'en donne point les dimensions. Il doit avoir été très-petit, puisqu'il ne donne les distances de la comète aux étoiles qu'en degrés et en sixièmes parties de degré.

L'abbé *de la Caille* qui a calculé l'orbite de cette comète, dit à cette occasion, (*) que si *Newton* avait eu connaissance de la grande inclinaison de l'orbite de cette comète, à laquelle il ne fallait que deux degrés pour que son plan fût perpendiculaire à celui de l'écliptique, il y avait lieu de croire, qu'il n'aurait pas avancé, ainsi qu'on le lit dans son traité *De systemate mundi*, que les plans des orbites des comètes ne doivent pas s'écarter beaucoup de celui de l'écliptique; mais *Newton* n'avait pas besoin de connaître les élémens de l'orbite de la comète de 1593, pour se con-

(*) Mémoires de l'Acad. R. des Sc. de Paris année 1747, p. 561.

vaincre de la fausseté de son hypothèse, car étant mort en 1727, il connaissait bien les orbites que *Halley* avait calculées et publiées en 1705, et parmi lesquelles il s'en trouve plusieurs avec des inclinaisons très-fortes, comme celles des années 1577, 1580, 1652, 1672, 1677, 1683 (*).

C'est bien dommage que *Tycho* n'ait pas vu et observé cette comète à Uranibourg, mais il existe un petit ouvrage allemand sur cette comète d'un certain *Matthaeus Hegetius* qui mériterait d'être consulté; son titre est: *Von dem cometen im Jahr* 1593; mais nous ignorons s'il contient des observations, ou s'il n'y a que des rêveries astrologiques. Nous n'avons jamais rencontré cet ouvrage; et nous supposons qu'il doit être rare; nous le recommandons à la recherche des astronomes et des bibliothécaires en Allemagne.

Les observations de *Ripen* se trouvent dans un manuscrit précieux qui se conserve au dépôt de la marine à Paris, et qui a fait partie de la bibliothèque que *De l'Ile* l'astronome a cédée au Roi. Ce manuscrit contient un grand nombre d'observations des comètes de ce tems-là; le P. *Pingré* en a fait grand usage.

L'orbite de la comète de 1689 est encore plus incertaine, les observations ne sont rien moins que précises. Cependant le P. *Pingré* qui l'a calculée, pense que ses élémens pourront servir à reconnaître cette comète si quelque jour elle revenait à nous; si ce revenant était par hasard la comète de 1821, la période serait de 131 ans; à la vérité la similitude de ces orbites n'est pas très-grande, mais il faut bien accorder quelque chose aux perturbations! Voilà au moins de quoi exercer nos grands calculateurs.

(2) Que faut-il croire? Il faut croire, qu'on voit par cet essai, que la théorie des probabilités n'est au fond que que le bon sens réduit au calcul, que c'est la logique la

---

(*) Cette fausse hypothèse n'a pu être que dans la première édition de *Principia* de *Newton* de l'an 1687 publiés par *Halley* lui-même, car la seconde édition par *Cotes* est déjà de l'an 1713. Le traité du système du monde de *Newton* traduit en anglais est de l'an 1728, tout postérieur à l'an 1705.

plus fine et la plus délicate, qu'elle donne les aperçus les plus sûrs qui puissent nous guider dans nos jugemens, et qu'elle nous apprend à nous garantir des illusions qui souvent nous égarent. Il n'y a point de science plus digne de nos méditations, et c'est pourquoi il faut la faire entrer dans le système de l'instruction publique, afin de ne jamais se tromper. Une autre preuve que par le calcul on peut réduire le bon sens à une logique la plus fine et la plus saine, on la trouvera dans un ouvrage d'un de nos plus grands géomètres, publié tout récemment sous le titre : *Riflessioni critiche sopra il saggio filosofico intorno alle probabilità* etc.....

(3) Ce savant professeur avait déjà déclaré en 1802, que les papiers de *Thomas Harriot* n'étaient d'aucune importance. Voyez la *Corresp. astron. allem.* Vol VIII[e] p. 59, et l'Histoire des mathématiques de *Montucla* tom. II[e] p. 106. On peut aussi voir ce que nous avons dit sur les manuscrits de *Harriot* dans les Éphémérides astronomiques de Berlin pour l'année 1788, page 153.

LETTRE XXXIV.

De M. Edouard Rüppell.

Au Caire, le 31 Mai 1822.

J'ai l'honneur de vous annoncer mon heureux retour au Caire de mon périlleux voyage sur les bords orientaux de la mer rouge. Je vous ai marqué dans ma dernière lettre (*) que j'irai faire un tour par l'Arabie Pétrée, que je visiterai *Suez* et *Akaba*, etc. Je me bornerai aujourd'hui à vous envoyer mes observations astronomiques faites aux deux extrémités du golfe; dans ma prochaine dépêche vous recevrez la relation détaillée de ce voyage, avec la description de ce pays si peu connu.

J'ai choisi tout-exprès les derniers jours d'avril, et les premiers de mai pour me rendre à *Akaba*, parce que les éphémérides de Florence avaient indiqué pour ces jours des occultations de quelques étoiles considérables. Mais, oh douleur! un ciel couvert d'épais brouillards pendant trois jours me les ont toutes dérobées. J'ai été plus heureux le premier mai, où j'ai supérieurement observé l'éclipse de l'ètoile 91 ν du lion.

J'ai parcouru une grande partie de la côte occidentale du golfe d'*Akaba*; j'ai mesuré sa largeur, j'ai déterminé la position de l'île *Emrag*, la seule que j'ai

(*) Page 450.

pu découvrir dans tout le golfe. J'ai lié les points les plus remarquables de cette côte par des azimuths que j'ai observés. J'aurai l'honneur de vous envoyer tous ces matériaux, avec une petite carte, que j'ai dressée de cette partie de l'Arabie-Pétrée, et que vous aurez la bonté de rectifier, quand vous aurez calculé et réduit toutes mes observations.

Lorsque pour me rendre à *Akaba* j'ai passé par *Suez*, l'atmosphère y était si opaque et si chargée de vapeurs amenées par les vents brûlans du sud-ouest, qui avaient long-tems régné dans ces parages, qu'il était absolument impossible de faire une observation céleste quelconque. Ce n'a été qu'à mon retour d'*Akaba*, que j'ai pu faire quelque chose à *Suez*, mais malheureusement les éphémérides de Florence ne marquaient aucune éclipse pour ces jours. D'après votre bon conseil, je me suis donc mis, pendant trois jours à balayer bien attentivement avec ma lunette le bord obscur de la lune en décours, si par hasard je ne pourrais attraper l'émersion de quelque étoile; effectivement le 17 mai j'eus le bonheur d'observer l'émersion d'une étoile de 8.me grandeur, que je crois très-exacte. L'étoile est une de celles dans les liens des poissons. J'en fus récompensé par une inflammation aux yeux, qui m'a empêché de faire des observations de latitude, mais peut-être mes hauteurs correspondantes du soleil suffiront pour l'en déduire. J'ai fait mes observations à *Suez* presque au même point, sur lequel les astronomes français de la fameuse expédition d'Égypte avaient fait les leurs. D'après le plan qu'ils ont publié, j'étais exactement sur le même méridien, je n'étais qu'environ cent pas plus au nord.

Comme dans ma première tournée aux pyramides de *Ghizé*, je n'y avais pu faire aucune observation de longitude; j'y suis retourné aussitôt après mon retour

de *Suez*, dans l'espoir d'attraper au moins une ou deux des cinq éclipses qui étaient annoncées dans les éphémérides de Florence pour le 25, le 26 et le 27 mai. Des vents impétueux m'ont contrarié le premier jour, mais le second jour au soir, j'ai fait l'observation de trois éclipses; le troisième jour je fis encore une excellente observation de l'occultation d'une étoile près du sextant d'Uranie. Les deux autres éclipses marquées pour ce jour dans les éphémérides n'ont pu être observées, l'une parce qu'elle avait lieu de jour; la seconde parce qu'elle n'avait pas lieu du tout, l'étoile ayant passé quelques minutes au-dessous du bord de la lune. Je me flatte cependant que les éclipses que j'ai observées près des pyramides seront plus que suffisantes pour bien établir leur longitude.

Dans quelques jours je pars pour *Faïoum* (*) je ferai mon possible pour y faire une bonne récolte d'observations etc. . . . .

(*) L'ancienne Arsinoë, l'une des plus belles et des plus fertiles provinces d'Egypte au Sud-Est du lac *Moeris*.

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

FAITES A AKABA EN 1822

Dans la cour du château d'Akaba avec un sextant de 9 *pouces de* Schmalkalder, *et un chronomètre d'*Earnshaw,

par M. Edouard Rüppell.

Hauteurs correspondantes du Soleil.

1822. *Dimanche le* 28 *Avril.*

Hauteurs doubles.	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi conclu $11^h\ 42'$
84° 40'	27' 7"	57' 57"	32,"0
50	27 31	57 34	32, 5
85 0	27 53	57 11	32, 0
10	28 17	56 47	32, 0
20	28 40	56 24	32, 0
30	29 4	56 1	32, 5
40	29 27	55 37	32, 0
50	......	55 14	......
86 0	30 11	54 50	......
10	30 36	54 29	32, 5

Erreurs de collimation.

Matin à 9^h... — 16' 25"

Soir à 3^h... — 16 32

1822. *Lundi le* 29 *Avril.*

Hauteurs doubles.	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi conclu $11^h\ 42'$
84° 40'	26' 3"	58' 16"	9,"5
50	26 27	57 52	9, 5
85 0	26 49	57 28	8, 5
10	27 13	57 6	9, 5
20	27 37	56 42	9, 5
30	27 59	56 21	10, 0
40	28 22	55 56	9, 0
50	28 46	55 34	10, 0
86 0	29 7	......	.....
10	29 39	......	.....

Erreurs de collimation.

Matin à 9^h ... — 16' 35

Soir à 3^h ... — 16 42

1822. *Lundi* 29 *Avril.*

Distances apparentes du bord du ☉ à celui de la ☾.

Tems du chronomètre.	Distances.
3h 10' 7"	105° 34' 10"
11 15	34 50
12 50	35 30
14 12	36 10
15 23	36 40
17 5	37 30

Erreur de collimation.
Soir à 3h — 16' 37"

1822. *Mardi* 30 *Avril.*

Distances apparentes du bord du ☉ au bord de la ☾.

Tems du chronomètre.	Distances.
2h 43' 47"	117° 11' 40"
45 25	12 40
46 19	13 10
47 14	13 50
48 30	14 10

Erreur de collimation.
Soir à 3h — 16' 36"

1822. *Mardi le* 30 *Avril.*

Hauteurs corresp. du ☉

Hauteurs doubles.	Matin 21h	Soir 2h	Midi conclu. 11h 41'
99° 40'	0' 6"	23' 32"	49," 0
50	0 30	23 8	49, 0
100 0	0 54	22 45	49, 5
10	1 17	22 21	49, 0
20	1 40	21 56	48, 0
30	2 4	21 33	48, 5
40	2 28	21 9	48, 5
50	2 50	20 46	48, 0
101 0	3 14	20 23	48, 5
10	3 39	20 0	49, 5

Erreur de collimation.
Matin à 9h . . . — 16' 25"
Soir à 3h . . . — 16 36

Déclinaison de l'aiguille.
10° 45' 0" à l'Ouest.

1822. *Mercredi* 1 *Mai.*	
Hauteurs simples du ☉	
Hauteurs doubles.	Matin.
107° 10′	21h 16′ 50″
20	17 13
30	17 37
40	18 1
50	18 25
108 0	18 48
10	19 12
20	19 37
30	20 1
Erreur de collimation. Matin à 9h ... — 16′ 37″	
Déclinaison de l'aiguille. 10° 45′ 0″ à l'Ouest.	

1822. *Mercredi* 1 *Mai.*	
Hauteurs simples de l'Epi de la Vierge.	
Hauteurs doubles.	Soir.
100° 44′ 40″	10h 28′ 42″
44 30	30 18
42 20	31 35
41 0	32 47

Le 1.er mai j'ai observé l'éclipse de l'étoile 91 ν du Lion derrière le bord obscur de la lune à 10h 2′ 41″ tems du chronomètre, excellente observation.

1822. Haut. corresp. du soleil.			
Hauteurs doubles.	Soir le 1er mai 2h	Matin le 2 mai 20h	Minuit conclu 11h 40′
100° 0′	23′ 6″	58′ 54″	60,″ 0
99 50	23 28	58 31	59, 5
40	23 52	58 7	59, 5
30	24 16	57 43	59, 5
20	24 40	......	......
10	25 2	56 57	59, 5
99 0	25 26	56 35	60, 0
98 50	25 50	56 9	59, 5
40	26 13	55 47	60, 0
30	26 30	55 24	61, 0
20	27 2	55 0	61, 0
Erreur de collimation. Soir à 3h ... — 16′ 48″ Matin à 9h ... — 16 36			
Le 2 mai décl. de l'aiguille. 11° 30′ 0″ à l'Ouest.			

1822. *Jeudi le* 2 *Mai.*			
Haut. corresp. du soleil.			
Hauteurs doubles.	Matin 20h	Soir 2h	Midi conclu 11h 41′
98° 0′	54′ 12″	28′ 11″	11,″ 5
10	54 37	27 47	12, 0
20	55 0	27 23	11, 5
30	55 24	26 59	11, 5
40	55 47	26 37	12, 0
50	56 9	26 12	10, 5
99 0	56 35	25 49	12, 0
10	56 57	25 25	11, 5
30	57 43	24 39	11, 0
40	58 7	24 14	10, 5
50	58 31	23 52	11, 5
100 0	58 54	23 27	10, 5
Erreur de collimation. Matin à 9h ... — 16′ 37″ Soir à 3h ... — 16 40			

Suez.

Ma station était à 210 pas au Sud-Est du mur septentrional de la ville, le long du rivage, et à 195 pas au Nord-Ouest de la première maison située sur le bord de la mer.

1822. Hauteurs corresp. du ☉ Le 17 et le 18 *Mai.*

Hauteurs doubles.	Le 17 mai Soir 2^h	Le 18 mai matin 20^h	Minuit conclu 11^h 47'
95° 50'	47' 51"	47' 18"	34,"5
40	48 13	46 56	34, 5
30	48 36	46 33	34, 5
20	48 59	46 8	33, 5
10	......	45 47	......
95 0	49 46	45 22	34, 0
94 50	50 8	44 59	33, 5
40	50 31	44 36	33, 5
30	50 54	44 12	33, 0
20	51 17	43 49	33, 0
10	51 41	43 28	34, 5

Erreur de collimation.
Soir à 3^h .... — 16' 38"
Matin à 9^h ... — 16 35

Vendredi le 17 mai. Emersion d'une étoile de 8.me grandeur du bord obscur de la lune à 15^h 44' 21" tems du chron.

1822. *Le Samedi* 18 *Mai.*

Hauteurs doubles.	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi conclu 11^h 47'
94° 10'	43' 28"	51' 25"	26,"5
20	43 49	51 3	26, 0
30	44 12	50 40	26, 0
40	44 36	50 15	25, 5
50	44 59	49 52	25, 5
95 0	45 22	49 29	25, 5
10	45 47	49 6	26, 5

Erreur de collimation.
Soir à 3^h ... — 16' 27"

1822. 18 et 19 *Mai.* Haut. corresp.

Doubles hauteurs.	Soir 18 Mai 2^h	Matin 19 Mai 20^h	Minuit conclu 11^h 46'
94° 10'	51' 25"	42' 17"	51,"0
20	51 3	42 42	52, 5
30	50 40	43 5	52, 5
40	50 15	43 29	52, 0
50	49 52	43 52	52, 0
95 0	49 29	44 15	52, 0
10	49 6	44 37	51, 5

Erreur de collimation.
Soir à 3^h ... — 16' 30"

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES,

*Faites après mon retour d'*Akaba, *près les pyramides de* Ghizé. *Ma station était la même que j'avais occupée au mois de Mars, pour les hauteurs correspondantes, mais pour l'observation des éclipses je fus obligé de me mettre à l'abri d'un vent très-fort, dans le même méridien, mais* 202 *pieds plus au Sud, en sorte que j'étais posté à* 1230 *pieds de Paris à l'Est, et* 872 *pieds au Sud de la grande pyramide* Cheops.

Hauteurs correspondantes du Soleil.

1822. *Samedi le* 25 *Mai.*

Hauteurs doubles.	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi conclu $11^h\ 48'$
92° 30′	38′ 3″	58′ 51″	27,″0
40	38 27	58 27	27, 0
50	38 52	58 5	28, 5
93 0	39 15	57 42	28, 5
10	39 37	57 17	27, 0
20	40 0	56 55	27, 5
30	40 24	56 32	28, 0
40	40 46	56 9	27, 5

Erreur de collimation.

Matin à 9^h ... — 16′ 28″
Soir à 3^h ... — 16 25

1822. *Le* 25 *et le* 26 *Mai.*

Hauteurs doubles.	Le 25 Soir 2^h	Le 26 matin 20^h	Minuit conclu $11^h\ 48'$
92° 30′	58′ 51″	37′ 11″	1,″0
40	58 27	37 34	0, 5
50	58 5	37 56	0, 5
93 0	57 42	38 21	1, 5
10	57 17	38 43	0, 0
20	56 55	39 5	0, 0
30	56 32	39 28	0, 0
40	56 9	39 52	0, 5

Erreur de collimation.

Soir à 3^h ... — 16′ 25″
Matin à 9^h ... — 16 18

1822. *Dimanche* 26 *Mai.*

Hauteurs doubles.	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi conclu $11^h\ 47'$
92° 30′	37′ 11″	58′ 35″	53,″0
40	37 34	58 11	52, 5
50	37 56	57 48	52, 0
93 0	38 21	57 24	52, 5
10	38 43	57 2	52, 5
20	39 5	56 39	52, 0
30	39 28	56 16	52, 0
40	39 52	55 52	52, 0

Erreur de collimation.

Matin à 9^h ... — 16′ 18″
Soir à 3^h ... — 16 19

Immersions de trois étoiles entre les pieds de devant du lion, dans le bord obscur de la lune.

Dimanche le 26 *Mai.*

De 8.e grandeur à 8^h [illegible]0′ 39″ tems du chr.
— 7 ——— à 8 50 10
— 8 ——— à 9 2 54

Toutes ces observations ont fort bien réussi, les disparitions de ces étoiles étaient instantanées.

1822. *le 26 et le 27 Mai.*			
Doubles haut.	Le 26 Soir 2^h	Le 27 matin 20^h	Minuit conclu 11^h 47'
92° 30'	58' 35"	36' 15"	25," 0
40	58 11	36 39	25, 0
50	57 48	37 3	25, 5
93 0	57 24	37 27	25, 5
10	57 2	37 49	25, 5
20	56 39	38 12	25. 5
30	56 16	38 35	25, 5
40	55 52	38 58	25, 0
50	55 30	39 20	25, 0

Erreur de collimation.
Soir à 3^h ... — 16' 19"
Matin à 9^h ... — 16 27

1822. *Lundi le 27 Mai.*			
Doubles haut.	Matin 20^h	Soir 2^h	Midi conclu 11^h 47'
92° 30'	36' 15"	58' 14"	14,"5
40	36 39	57 51	15, 0
50	37 3	57 27	15, 0
93 0	37 27	57 5	16, 0
10	37 49	56 40	14, 5
20	38 12	56 18	15, 0
30	38 35	55 55	15, 0
40	38 58	55 32	15, 0
50	39 20	55 10	15, 0

Erreur de collimation.
Matin à 9^h ... — 16' 27"
Soir à 3^h ... — 16 29

Lundi le 27 mai 1822. Immersion d'une étoile de 8me grandeur entre le Lion et le sextant d'Uranie, dans le bord obscur de la lune à 9^h 20' 54" tems du chronomètre. Bonne observation.

Hauteurs corresp. du soleil, du 27 au 28 Mai.			
Hauteurs doubles.	Le 27 Mai soir.	Le 28 Mai matin.	Minuit conclu.
92° 30'	2^h 58' 14"	20^h 35' 19"	11^h 46' 46,"5
40	57 51	35 42	46, 5
50	57 27	36 5	46, 0
93 0	57 5	36 29	47, 0
10	56 40	36 51	45, 5
20	56 18	37 15	46, 5
30	55 55	37 37	46, 0
40	55 32	38 1	46, 5
50	55 10	38 24	47, 0
94 0	54 46	38 47	46, 5

Erreur de collimation.
Soir à 3^h ... — 16' 29"
Matin à 9^h ... — 16 17

Notes.

(1) La mer rouge se partage au cap *Ras-Mohammed* en deux golfes, dont le plus grand à l'ouest est appelé le golfe de *Suez*, le plus petit à l'est le golfe d'*Akaba*, au fond duquel est *Akaba* dans l'Arabie-Pétrée. Le célèbre *Niebuhr* a depuis long-tems désiré que ce point fût déterminé *géonomiquement;* il nous avait écrit en 1804 (*) « *à mon avis Akaba est sur toute cette route le point le plus important qui n'a pas été déterminé encore ; j'ai bien déterminé Ras-Mohammed, mais il est trop éloigné d'Akaba.* » M. *Rüppell* vient donc d'accomplir ce vœu. Il dit qu'il n'a pu remarquer qu'une seule île, dans tout le golfe, qu'il appèle *Emrag*. Nous avons une carte de la mer rouge devant nous, sur laquelle nous comptons huit îles dans ce golfe, dont l'une est nommée île *Barkla*, une autre l'île *Tyron*, mais nous n'y avons point trouvé l'île *Emrag*. L'île *Barkan* est à l'embouchure de ce golfe.

(2) Suez (*Héroopolis*) misérable petite ville sur la côte septentrionale de ce golfe, séparée de la méditerranée par un isthme de 25 lieues de largeur. On prétend que la mer rouge y est 54 pieds plus haute que la méditerranée! Les français avaient occupé cette place en 1798. Elle serait de la plus haute importance pour le commerce des Indes, si elle avait un bon port, de l'eau potable, et si elle n'était pas placée au milieu d'un désert à 50 milles à la ronde, où l'on manque de tout le nécessaire. Un vaisseau de commerce va en 14 à 20 jours de Marseille à Alexandrie, de cette dernière ville on transporte les marchandises au Caire en 3 à 4 jours. Du Caire à Suez on va en 3 jours. De Suez à Surate un vaisseau fait le trajet en 30 à 35 jours. Ainsi on peut aller par cette voie, de tous les ports de la méditerranée, aux Indes, en deux mois, il en faut 5 à 6 pour faire le tour par le Cap de Bonne-Espérance.

(*) *Corresp. astr. allem.* Vol. IX, p. 485.

NOUVELLES ET ANNONCES.

I.

PREMIÈRE COMÈTE DE L'AN 1822,

Découverte dans la Constellation du Cocher.

Dans notre cahier précédent nous avons publié, page 479, les élémens de l'orbite de cette comète, par MM. *Carlini* et *Gambart*, qui sont si parfaitement d'accord et qui représentent si bien les observations de cet astre depuis le 18 mai jusqu'au 17 juin, qu'on peut regarder cette orbite comme déterminée avec une précision extrême, à laquelle il n'y a plus rien à ajouter. Nonobstant nous accueillerons toujours, comme il est juste, tous les travaux qui ont été faits, et qui nous auront été communiqués sur cette comète. De ce nombre sont ceux que nous allons publier ici, et qui le méritent d'autant plus, qu'ils donnent l'exemple d'un bel effort et d'une judiciaire si bien combinée qu'il commande l'admiration à tous ceux qui connaissent les délicatesses et les difficultés de ce genre de calculs conjecturaux.

Avec cinq observations *très-fautives* faites dans le petit intervalle de cinq jours, un calculateur adroit détermine, ou plutôt devine, la véritable orbite de la comète, telle

qu'elle avait été calculée par deux astronomes, sur un grand nombre de bonnes observations de cet astre, faites pendant 31 jours, il corrige en même-tems les fautes *très-considérables* dans la plupart de ces observations, et les réduit toutes à leur véritable valeur. Ce calculateur extraordinaire est M. *Encke*, à Gotha, qui a donné cette preuve d'un talent qui lui est propre, qui lui a déjà si bien réussi avec la fameuse comète *d'Angos*, et qu'il a encore déployé dans la présente occasion. C'est M. *Encke*, qui comme un autre *Halley*, devrait faire une nouvelle révision de toutes nos anciennes orbites cométaires, comme il l'a déjà fait de plusieurs avec un brillant succès: il y trouverait certainement de grandes réformes à faire.

Dès que nous avons eu connaissance des premières cinq observations de la comète, faites par M. *Gambart* à Marseille, et que nous avons publiées ensuite dans notre IVe Cahier, page 383, avec les deux *estimes*, rapportées page 382, nous les avons communiquées à M. *Encke*. Ce grand calculateur se mit aussitôt à les réduire, et à chercher une orbite. Il commença d'abord à calculer les positions apparentes de neuf étoiles avec lesquelles M. *Gambart* avait comparé la comète: les voici pour les jours et les instans marqués, selon l'ordre dans lequel elles se suivent dans le tableau p. 383.

N.°	Ascens. droite.			Déclinaison.			
1	87°	8'	22,"0	35°	17'	31,"5	Lalande. Histoire céleste, page 314.
2	87	17	35,3	35	14	26,1	
3	88	48	8,4	35	13	20,4	
4	89	17	48,2	34	54	33,9	
5	88	51	14,0	36	17	3,0	
6	88	59	3,4	36	4	38,6	
7	88	12	45,2	37	57	47,6	Piazzi, H. V 301.
8	96	34	59,5	39	32	26,4	——— VI 161.
9	96	36	31,9	40	2	50,0	——— VI 162.

De-là M. *Encke* a tiré les lieux suivans de la comète :

1822	Tems moyen à Marseille.			Ascens. droite de la comète.			Déclin. bor. de la comète.			
Mai ... 13	9^h	0'	0"	80°	30'	0	29°	48'	0"	Estime
14	9	20	0	85	45	0	33	54	0	
17	9	16	47	86	33	2	34	55	56	3 étoiles.
18	8	54	50	87	14	56	36	57	47	2 étoiles.
20	8	33	59	87	57	15	37	49	50	
22	9	19	11	89	31	40	39	29	25	
23	9	4	28	89	58	26	39	52	43	

« Les différences dans ces observations (dit M. *Encke*) » décèlent manifestement qu'il y a de grandes erreurs, » car, dans aucune orbite l'ascension droite ne peut » augmenter si rapidement au commencement, et » ensuite diminuer tout-à-coup pour augmenter et di- » minuer encore. Le décroissement dans la déclinaison » est vers la fin, aussi très-irrégulière. »

Dans une feuille publique M. *Encke* a trouvé une observation de cette comète faite à Prague où elle avait été également découverte (*) le 19 mai à 10^h 55' 36" tems moyen de Prague. Ascension droite = 87° 56' déclin. bor. = 36° 59'.

C'est sur les observations des 17, 20 et 23 mai que M. *Encke* calcule une orbite selon la méthode de M. *Olbers*, mais elle donna une erreur pour l'observation moyenne de + 46' en longitude et + 19' en latitude. M. *Encke* ajoute ensuite :

« Il est impossible de concilier les ascensions droites » si l'on n'admet pas une très-grande erreur dans » l'observation du 20 mai. Les déclinaisons sont aussi

(*) Cahier IV, page 381.

» très-mal représentées. Entre plusieurs orbites que » j'ai calculées, la suivante s'accorde encore le mieux:

» Passage au périhélie mai 28,900 t. m. à Marseille.
» Longitude du périhélie .... 157° 25′ 11″
» ——— du nœud 212 49 8
» Inclinaison de l'orbite 51 7 46
» Log. distance périhélie 9,71688
» Mouvement .... rétrograde.

» La comparaison des observations avec ces élémens » donne les différences suivantes:

1822	Asc. dr.	Déclin.	Erreurs En AR.	Erreurs En décl.
Mai 13	81° 28′	28° 28″	+ 58′	— 80
14	83 1	30 28	— 164	— 206
17	86 33	34 56	0	0
18	87 25	36 2	+ 10	+ 4
19	88 11	37 5	+ 16	+ 6
20	88 45	37 52	+ 48	+ 2
22	89 40	39 19	+ 8	— 10
23	89 59	39 53	0	0

« J'ai exclu (continue M. *Encke*) les observations » suspectes du 20 et du 23 mai, et j'ai fondé une pa- » rabole sur les observations des 17, 18, 19 et 22 mai, » qui s'accommodaient mieux aux élémens suivans:

» Passage au périhélie mai 5,2808 t. m. à Marseille.
» Longitude du périhélie .... 193° 2′ 20″
» ——— du nœud 176 38 4
» Inclinaison 53 48 36
» Log. dist. périhélie 9,70134
» Mouvement ...., rétrograde.

» La comparaison donne l'accord que voici :

1822	Ascens. dr. calcul.	Déclin. calc.	Erreurs En AR.	Erreurs En décl.
Mai 17	86° 33' 6"	34° 56' 0	+ 4"	+ 4"
18	87 14 51	35 58 0	— 5	+ 13
19	87 55 42	36 59 46	— 18	+ 46
22	89 31 50	39 29 24	+ 10	— 1

» Toutes les autres observations s'accorderaient passa-
» blement, si l'on se permettait les corrections suivantes,
» qui pourraient être des fautes d'impression, ou d'é-
» criture :

» 13 mai au lieu de 80° 30' AR. Lisez . . . 83° 0'
» 14 —— —— 85 45 —— . . . 84 5
» —— —— —— 33 54 décl. —— . . . 30 54
» 20 —— —— —15 30 diff. AR. — + 15 30
» 23 —— —— —10 7 diff. décl. — + 10 7

» Alors les observations suspectes se réduisent aux
» suivantes :

1822.	Ascens. dr.	Déclin.	
Mai 13	83° 0' 0"	29° 48' 0"	Estime.
14	84 5 0	30 54 0	Estime.
20	88 28 15	37 49 50	
23	89 58 26	40 12 57	

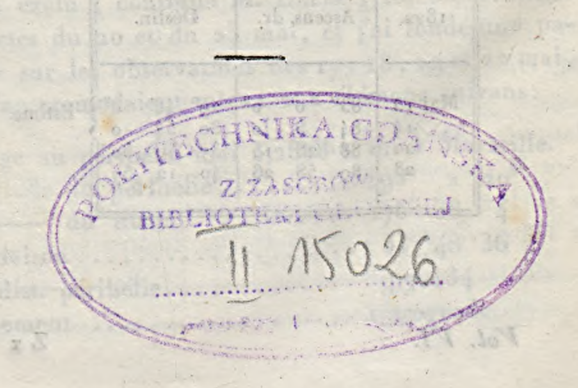
» Ces derniers élémens donnent l'accord que voici:

1822	Ascens. dr. calcul.	Déclin. calc.	Erreurs En AR.	Erreurs En décl.	
Mai 13	82° 58' 59"	29° 47' 21"	— 61"	— 39"	Estime.
14	84 5 0	30 56 39	0	+ 159	
20	88 28 23	37 50 2	+ 8	+ 12	
23	89 59 10	40 13 5	+ 44	+ 8	

» Si mes conjectures se constatent, sur-tout pour les » observations du 20 et du 23 mai, où elles ne sont » pas invraisemblables, cette dernière orbite pourrait » être considérée comme très-approchée de la véritable » etc..... »

En effet, comme nous l'avons déjà dit plus haut, l'orbite de M. *Encke* ressemble tout-à-fait à celles calculées par MM. *Carlini* et *Gambart*, sur la totalité des observations. C'est un tour de force lequel, à bien des égards, mérite d'être remarqué et relevé.

Cette comète s'est éloignée en même-tems du soleil et de la terre; elle a successivement diminué de lumière et elle a entièrement disparu vers la fin du mois de juin.



II.

SECONDE COMÈTE DE L'AN 1822,

Découverte dans la constellation des Poissons.

Cette comète, comme nous l'avons dit dans notre V[e] Cahier, page 481, n'a été que très-peu observée, à cause de son mouvement fort-rapide en déclinaison australe; elle s'est par conséquent bientôt soustraite à nos regards, pour se montrer peut-être avec plus d'éclat aux antipodes. Nous n'avons reçu d'autres observations que celles que nous avons déjà publiées dans notre cahier précédent. Probablement l'orbite de cet astre passager nous restera inconnue pour toujours, à moins que MM. *Fallow, Rumker* ou un autre *Basil Hall*, ne parviennent à l'observer dans l'hémisphère austral. Mais la correspondance astronomique des deux hémisphères n'est pas encore bien établie.

III.

TROISIÈME COMÈTE DE L'AN 1822.

Découverte dans la constellation de Cassiopée.

Cette comète dont nous avons annoncé la première apparition dans notre précédent cahier page 483, et qui avait été découverte le 13 juillet à *Marlia* par M. *Pons*, l'a aussi été, trois jours après, par M. *Gambart* à Marseille. C'est la seconde comète que ce jeune astronome d'une grande espérance a découverte en deux mois. Il l'aperçut le 16 juillet à 10 heures du soir dans le bras gauche de *Céphée* au-dessous de l'étoile *C*. Le 19 juillet son ascension droite était 351° 31′ et sa déclinaison boréale 65° 43′. Depuis ce tems on pouvait voir la comète au méridien. M. *Pons* l'observa à l'instrument de passage, mais la faiblesse de cet astre ne supportant pas l'éclairage des fils, il n'a pu observer que la sortie du champ de la lunette de la manière suivante :

Marlia 1822.	Sortie de la comète et des étoiles du champ de la lun.e mérid.e	Division au demi-cercle de la lunette.	
Juillet 21	23h 16′ 47″	66° 45′	Comète.
22	23 10 39	67 4	——
23	23 3 58	67 25	——
24	22 56 28	67 50	——

Marlia 1822.	Sortie de la comète et des étoiles du champ de la lun.^e mérid.^e	Division au demi-cercle de la lunette	
Juillet 25	22ʰ 48′ 51″	68° 8′	Comète.
—	23 13 47, 5	67 6	Étoile. Piazzi H. XXIII. N.° 53.
26	22 40 33	68 28	Comète.
—	23 20 43	67 58	Étoile de 5me grandeur.
27	22 31 43	68 43	Comète.
28	22 22 25	68 58	———
—	22 30 28	68 58	Étoile 2 *g* du Céphée N.° 223 Cat. *Bode*.
29	21 29 0, 5	69 45	β Céphée.
—	22 9 10	69 15	Étoile double *q* Céphée N.° 189 *Bode*.
—	22 12 14	69 15	Comète.
30	21 28 59, 5	69 45	β Céphée.
—	22 1 40	69 24	Comète.
—	22 9 8	69 15	Étoile double *q* Céphée.
Août 1	21 28 54, 7	69 45	β Céphée.
	21 38 52, 0	......	Comète.
	22 9 45	69 15	Étoile double *q* Céphée.

Pour pouvoir régler la pendule, et réduire ces observations, nous ajouterons encore ici celles des étoiles et du soleil que M. *Pons* a prises à cette même lunette de passage, les jours qu'il a observé la comète.

1822. Juillet.	Passage au méridien. tems sidéral.			
21	5^h	5'	22,"80	Rigel 48° 18' sur le demi-cercle.
	8	0	0, 37	Centre ☉
	13	15	13, 59	Épi de la Vierge.
	14	6	56, 70	Arcturus 19° 48' *D-C.*
	16	17	55, 75	Antares. (66° 47' *D-C.*
	23	38	54, 58	Étoile de 4[me] gr. sur le parallèle de la comète
22	0	3	28, 21	γ Pégase.
	14	6	54, 35	Arcturus.
	15	34	52, 13	α Serpent.
	18	30	17, 00	La lyre. (67° 6' *D-C.*
	23	10	48, 60	34 *o* Céphée, 5[e] gr. sur le parall. de la Com.
23	22	47	9, 99	Fomalhaut.
	23	10	46, 50	34 *o* Céph. 67° 6' *D-C.*
	23	58	33, 61	α Androméd.
	0	3	26, 00	γ Pégase.
	14	16	51, 97	Arcturus.
	15	34	49, 95	α Serpent.
24	23	17	34, 78	Étoile 5[me] gr. 67° 58' *D-C.*
	0	3	23, 89	γ Pégase.
	5	2	51, 43	Chèvre.
	5	5	16, 33	Rigel.
	6	36	34, 75	Sirius.
	15	26	26, 82	α Couronne. 12° 36' *D-C.*
	15	34	47, 96	α Serpent.
	16	17	48, 97	Antares.
25	23	17	40, 00	34 *o* Céph. 67° 6' *D-C.*
	5	2	49, 25	Chèvre.
	5	5	14, 11	Rigel.
	8	15	46, 85	Centre du ☉
	13	15	4, 27	Épi de la vierge.
	18	30	10, 15	La lyre.
26	23	4	16, 75	Étoile 6[me] gr. 68° 31' *D-C.*
	23	17	28, 83	Étoile 5[me] gr. 67° 58' *D-C.*
	5	2	46, 42	Chèvre
	5	5	11, 21	Rigel.
	8	19	40, 87	Centre ☉
	14	6	44, 85	Arcturus.

1822. Juillet.	Passage au méridien. — tems sidéral.	
27	8h 23′ 35,″ 20	Centre ☉
	14 6 42, 71	Arcturus.
	15 26 18, 97	α Couronne.
	15 34 40, 21	α Serpent.
	16 17 41, 35	Antares.
28	22 27 4, 74	2 g Céphée 68° 57′ *D-C.*
	23 58 21, 85	α Andromède.
	0 3 14, 47	γ Pégase.
	5 5 6, 70	Rigel.
	8 27 29, 25	Centre du ☉
	6 22 40, 03	Arcturus.
	15 34 38, 15	α Serpent.
	16 17 39, 50	Antares.
29	21 25 29, 53	β Céphée
	5 2 40, 05	Chèvre.
	5 5 4, 89	Rigel.
	6 36 23, 22	Sirius.
	8 31 22, 97	Centre ☉
	16 17 37, 78	Antares.
30	21 25 27, 67	β Cephée.
	23 58 18, 35	α Andromède.
	0 3 28, 72	γ Pégase
	5 2 38, 40	Chèvre.
	5 5 3, 32	Rigel.
	14 6 37, 20	Arcturus.
	15 26 14, 00	α Couronne.
31	4 24 45, 63	Aldebaran 23° 46′ *D-C.*
	5 2 36, 20	Chèvre.
	14 6 34, 99	Arcturus.
	16 17 34, 27	Antares.
	18 29 57, 38	La lyre.
1 Août	21 25 23, 63	β Céphée.
	21 35 15, 00	Étoile 6 gr. 69° 39′ *D-C.*
	22 5 38, 26	q Céph. 5 gr. 69 15 *D-C.*

M. *Gambart* continue d'observer cette comète à Marseille, mais il n'a pu encore réduire ses observations,

ce qui exige quelque travail, car il ne peut compter sur son instrument de passage dont l'axe paraît faussé; quoiqu'il semble être parfaitement dans le méridien par l'observation de la *Chèvre* et de *Rigel*, les étoiles intermédiaires ne s'accordent pas (*). On espère que dans peu M. *Gambart* sera mieux en état de déployer son zèle et son talent, puisqu'un habile administrateur se propose de le seconder de tout son pouvoir.

M. *Carlini* avant de partir pour une expédition astronomique secrète a fait les deux observations suivantes de cette comète:

1822. Juillet.	Tems moy. à Milan.	Asc. droites.	Déclin. bor.
27	9h 38' 9"	235° 17' 51"	68° 56' 6"
28	8 57 16	332 52 36	69 12 6

Ces observations sont continuées par M. *Frisiani*, l'un des élèves les plus habiles de l'observatoire de Brera.

La lumière de cette comète augmente de jour en jour; son noyau est à-présent assez distinct: nous espérons par conséquent, pouvoir bientôt présenter à nos lecteurs une série de bonnes observations, et les élémens d'une orbite bien déterminée.

(*) C'est un cas assez singulier, lequel au premier coup-d'œil semble un paradoxe, mais il pourrait bien être de la nature de celui, dont on a amplement traité dans le VI Vol., pages 34, 178, et 481 de la *Corresp. astron. allemande*. Du tems que nous étions à Marseille, et sous la direction de MM. de *Saint-Jacques*, *Bernard*, *Thulis*, cette lunette méridienne de *Lennel* de 30 pouces de foyer, était parfaite, et fort-bien placée dans le méridien. Pour s'en convaincre, on n'aura qu'à regarder les observations, que M. *Pons* avait faites avec cet instrument en juillet 1810, et que nous avons publiées dans le I.er Vol. pages 130–132, de *l'Attraction des Montagnes etc. Avignon* 1814. Ce n'est donc que depuis qu'on a confié ces instrumens à des mains maladroites, et qu'on a persécuté et forcé à l'émigration un homme habile et estimable, que tout l'observatoire de Marseille a été bouleversé, et tous les instrumens abîmés. M. *Gambart* lui-même a failli être la victime de cette incartade, et d'être à jamais perdu pour la science, mais le jour viendra que ces injustices retomberont avec honte sur leurs auteurs.

IV.

JACQUES BRADLEY, *le plus grand astronome de l'Angleterre, homme sans humanités et sans lettres.*

Un jésuite a dit que le célèbre *Bradley* ne savait ni le latin, ni le grec, qu'il ne savait que l'anglais.

Le Père *François-Antoine Zaccari*, jésuite venitien, dans le quatrième volume, page 452 de sa *Biblioteca di Storia letteraria, parte I, tomo II semestre secondo*, publiée in-8° à *Pesaro* en 1767 *con pubblica autorità* dans l'article XXVIII, *sur la décadence des sciences*, en donnant des extraits d'un discours de *Perizonio*, d'un mémoire de *Racine*, d'un livre de *Denina*, et des réflexions de *Gibbon* sur ce sujet, après avoir fait dire à *Perizonio* que l'étude de la langue latine et grècque était assez commune en Angleterre, même parmi les nobles de ce royaume, ce qui contribuait beaucoup à maintenir la bonne littérature, etc., le jésuite ajoute cette note que nous donnons d'abord en original.

« *Era questo vero un tempo, a quel che sento, ma ora non è così : chi ha ultimamente viaggiato nell' Inghilterra assai si duole di averci trovata una comune trascuratezza della lingua latina, non che della greca, intanto che non sapeva come farsi intendere da molti, e intendo delle persone anche più colte. Il* Bradley *famoso astronomo, crederebbesi? non sapeva che l' inglese.* »

C'est-à-dire, en français:

« C'était vrai dans un tems, à ce que j'ai ouï dire, mais ce n'est plus comme-ça à-présent: quelqu'un qui

a voyagé dernièrement en Angleterre, a remarqué avec bien de la peine, que les langues latine et grècque y étaient généralement négligées au point qu'il ne savait pas comment se faire comprendre de beaucoup de personnes, même des plus cultivées. *Bradley*, fameux astronome, le croirait-on? ne savait que l'anglais ».

Ce passage suffit pour faire rire les anglais aux éclats; mais tous nos lecteurs ne savent pas que *Bradley* était ecclésiastique; docteur en Théologie dans la célèbre université d'Oxford; professeur Savilien d'Astronomie et de Physique, successeur au célèbre docteur *Keill* dans la même université, dans laquelle il avait fait ses études; qu'il avait été curé à *Bridstow*, et bénéficier à *Welfri* dans le comté de *Pembroke*, qu'étant astronome royal, et directeur de l'observatoire de *Greenwich*, et la cure dans ce bourg considérable étant venue à vaquer, on crut ne pouvoir mieux faire que de la lui offrir, mais qu'il refusa par délicatesse, croyant que les devoirs d'un bon observateur étaient incompatibles avec ceux d'un bon pasteur. Le Roi pour récompenser le mérite de ce noble et généreux refus, lui fit une pension de 250 livres sterlings (6000 francs). Or, nous laissons juger à-présent tout lecteur sensé, si *Bradley* savait le latin et le grec; nous laissons deviner, comment le jésuite *Zaccari* (tel est son véritable nom et non *Zaccaria*) a pu dire que *Bradley* était un homme illettré, et sans éducation académique!

A l'époque que ce jésuite avait écrit sa note en 1767, il pouvait bien savoir ce qu'était le docteur *Bradley* qui est mort le 13 juillet 1762, et dont toutes les académies de l'Europe s'étaient empressées de publier la vie, et de faire les éloges d'un savant d'un mérite si supérieur et d'un savoir si profond.

V.

Fautes à corriger.

Vol. V.

Page 311 ligne 6 en remontant pour une minute *lisez* pour une demi-minute

315 Table générale au lieu de 1° 40' *lisez* 1° 39' 30''

Ibid. au lieu de $\frac{1}{100}$ *lisez* $\frac{2}{100}$.

Ibid. au lieu de $P < 1° 40'$ *lisez* $P < 1° 39' 30''$

Vol. VI.

Page 442 au lieu un coch *lisez* un loch

Ibid. ——— und ——— un

510 lig. 31 resac ——— ressac

564 lig. 6 en remontant, 50 es *lisez* 50 as

Ibid. lig. 5 — ——— equales *lisez* equaly.



[illegible]
bien de la peine, que les langues latine et grecque y étaient généralement négligées au point qu'il ne savait pas comment se faire comprendre de beaucoup de personnes, même des plus cultivées. *Bradley*, fameux astronome, le croit [illegible] que l'anglais ».

Ce passage suffit pour faire rire les anglais aux éclats; mais tous nos lecteurs ne savent pas que *Bradley* était ecclésiastique, docteur en Théologie dans la célèbre université d'Oxford; professeur Savilien d'Astronomie et de Physique, [illegible] célèbre [illegible] dans [illegible] [illegible] ses [illegible] [illegible], et [illegible] [illegible] *Bradley* [illegible] astronome royal, et directeur de l'observatoire de *Greenwich* [illegible] [illegible] venue à vaquer, on crut ne pouvoir mieux faire que de la lui offrir, mais qu'il refusa par [illegible], croyant que les devoirs d'un bon observateur étaient incompatibles avec ceux d'un bon pasteur. Le Roi pour récompenser le mérite de ce noble et généreux refus, lui fit une pension de [illegible] livres sterlings ([illegible] francs). Or, nous laissons [illegible] tout [illegible], si *Bradley* savait le latin et le grec; nous laissons deviner, comment le jésuite *Zuccari* (tel est son véritable nom et non *Zaccaria*) a pu dire que *Bradley* était un homme illettré, et sans éducation académique!

A l'époque que ce jésuite avait écrit [illegible] en 1769, il pouvait bien savoir [illegible] docteur *Bradley* qui est mort le 13 juillet 1762, et dont toutes les académies de l'Europe s'étaient empressées de publier la vie et de faire les éloges d'un savant d'un mérite si supérieur et d'un savoir si profond.

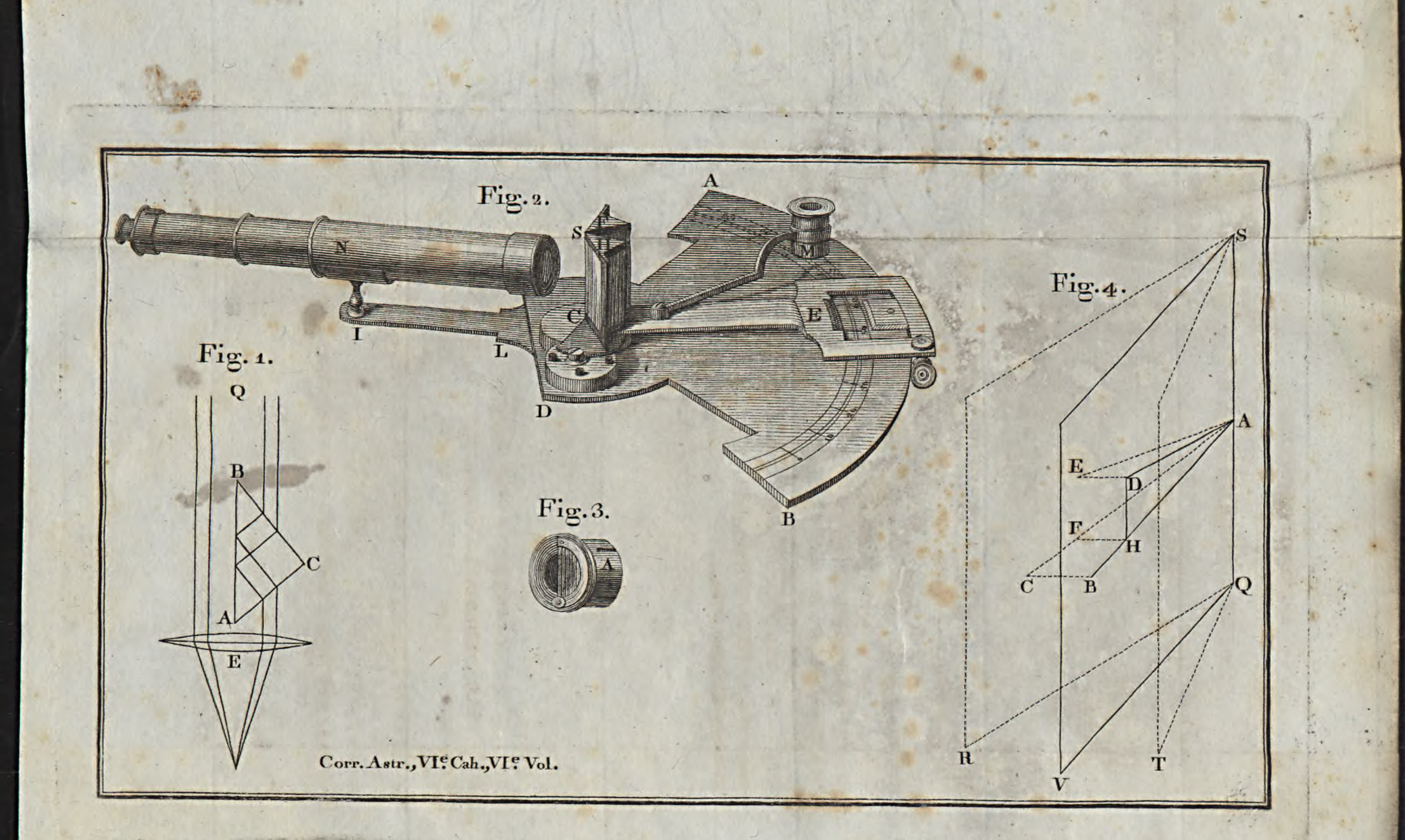
TABLE

DES MATIÈRES.

NOUVELLES ET ANNONCES.

Visto per l'Ecclesiastico:
O. Remondini, Carmelitano Scalzo.

Visto, se ne permette la stampa:
Genova li 3 settembre 1822.
I. Assereto, Senatore Rev.re per la Gran Cancelleria.



Corr. Astr., VIe Cah., VIe Vol.

